

任务 1

AutoCAD 的基本 知识和技能

内容提要：介绍 AutoCAD 的界面、文件操作及图形显示。

任务导入

作为一款计算机辅助设计软件，学习 AutoCAD，首先不是急于掌握怎样用它绘制图线，而要首先了解软件的界面和基本操作方法，这样才能更方便快捷地进行精确的设计工作。

知识探究

CAD 的英文全称为 Computer Aided Design（计算机辅助设计）。“设计”这一概念涵盖了极为广泛的内容，制图是设计的一项重要环节。AutoCAD 主要是一个用来解决绘图环节的软件，可理解为 Computer Aided Drawing。

AutoCAD 在制图方面有着极大的通用性。尽管现在功能强大的辅助设计软件层出不穷，然而 AutoCAD 仍在机械、电子建筑和服装等行业中广泛使用，尤其在二维绘图方面，有其独特的优越性。其应用主要表现在以下方面：

(1) 机械零件工程图绘制。AutoCAD 最常用、其主要的功能就是它强大的二维绘图及图形编辑功能。它可以完成模型空间的图形绘制，以及在图纸空间中进行图样的页面布局。

(2) 机械零件的三维建模与着色渲染效果。AutoCAD 提供了多种基本实体的建模以及拉伸、旋转、扫掠、放样和三维布尔运算等多种建模方法。



(3) 产品装配工程图处理与三维产品装配、外部参照、图块等功能，以及对齐等三维操作命令可以完成二维与三维的产品装配。

(4) 三维模型转化为二维工程图。在多个视口中通过不同的视向以及剖切等功能，将三维模型转化为二维三视图。

(5) 建筑的平面布置与三维效果。在三维效果方面，不仅有实体的表达，而且还可以通过网格曲面创建更为复杂的效果。

(6) 在服装设计行业的应用。

(7) 二次开发功能。用户可以根据需要来自定义各种菜单以及与图形有关的一些属性。AutoCAD 提供了一种 Visual LISP 编辑开发环境，用户可以运用 LISP 语言定义新命令，开发新的应用和解决方案。用户还可以利用 AutoCAD 的一些编辑接口 Object ARX，使用 Visual C++和 Visual Basic 语言对其进行二次开发。

AutoCAD 在使用上具有以下特点，可以使操作更方便、灵活。

- (1) 快速方便地进行绘图与图形编辑。
- (2) 自由灵活地修改图样。
- (3) 各图形图元、装配与零件等均是不互相依赖的，不同于其他一些软件，相互参照严格，更改部分图形会引起建模失败。
- (4) 图块等可以多次使用，提高绘图设计效率。
- (5) 绘图与建模不受单位的影响，并且可进行任意比例缩放。

1.1 AutoCAD 的操作界面

启动 AutoCAD 2008 的 3 种方式：①双击桌面 AutoCAD 2008 的图标；②右击 AutoCAD 2008 图标，从弹出的快捷菜单中选择“打开”选项；③单击“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2008-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2008”命令。启动的操作界面如图 1-1 所示。

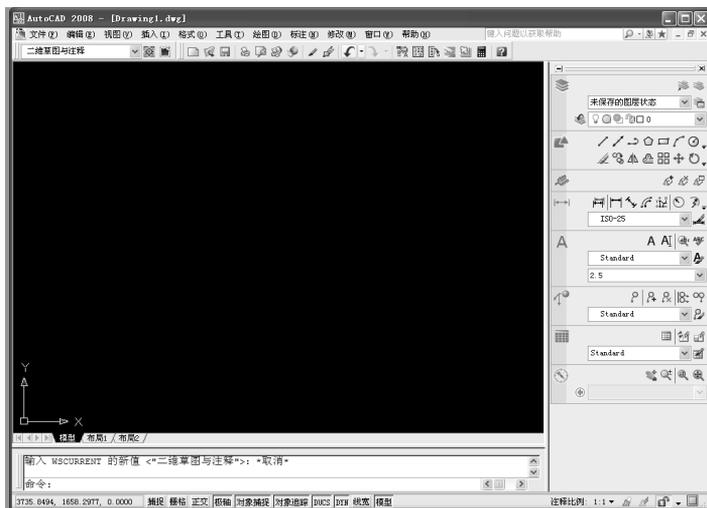


图 1-1 AutoCAD 2008 的操作界面



任务1 AutoCAD 的基本知识和技能

AutoCAD 2008 的界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行窗口、文本窗口、工具选项板、面板以及状态栏等几部分组成。

1.1.1 标题栏与菜单栏

1. 标题栏

标题栏在屏幕顶部，显示软件名称 AutoCAD 2008、当前文件路径及文件名称。标题栏右侧是 Windows 标准应用程序的控制按钮，分别为最小化、还原和关闭按钮。用户可以通过这些控制按钮来操作 AutoCAD 2008 的窗口。

2. 菜单栏

标题栏下方是菜单栏，AutoCAD 2008 共有 11 个菜单，用户可以选择相应的菜单，弹出该类菜单的下拉菜单，然后再选择需要执行的命令，从而完成 CAD 命令的启动。有的下拉菜单右侧还有一个黑色的三角符号，表示该菜单还有下级菜单，称级联菜单。只需要将光标置于三角符号所在的菜单项上，级联菜单即可展开，如图 1-2 所示。呈灰色的菜单，表明在当前条件下，该功能不能使用。

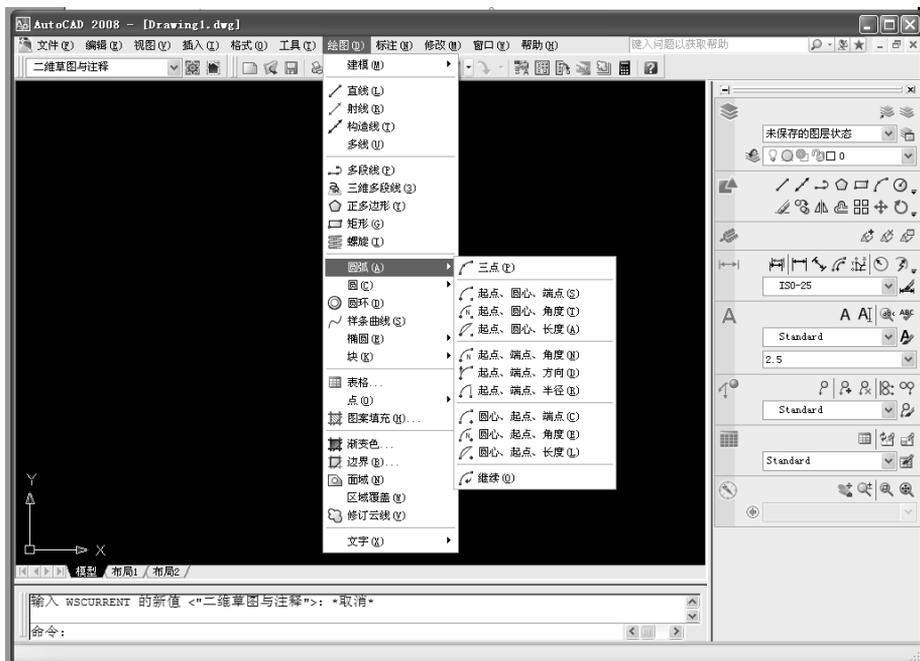


图 1-2 下拉菜单的级联菜单

1.1.2 工具栏与右键应用

1. 工具栏

工具栏提供了更为方便执行 AutoCAD 2008 命令的方式。工具栏由各种不同类型的工具条组成，每类工具条包含一系列表示各种命令的图标按钮，用户可以通过单击工具条上相应的按钮来执行各种命令。通过单击工具条图标与选择菜单执行 AutoCAD 2008 命令等效。



用户可以根据自己的习惯以及绘图实际情况，打开相应的工具条添加在屏幕上。打开工具条添加到屏幕的方法是：在任意工具条的任意按钮上右击，弹出工具栏快捷菜单，如图 1-3 所示，从快捷菜单中勾选所需工具条即可打开。

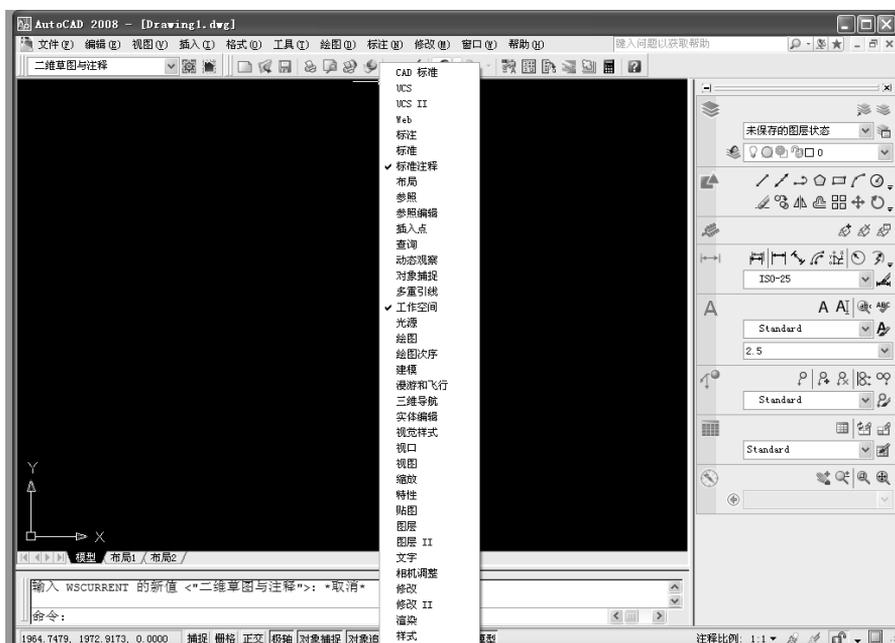


图 1-3 右键快捷菜单工具栏列表（部分）

此外，屏幕工具条的显示也可以在“自定义”对话框中，通过定义工作空间来操作。工具条可以是浮动的，也可以是固定的。活动工具条可以放置在屏幕的任意位置，固定工具条放置在绘图区周边。浮动工具条的位置可以通过鼠标来拖动放置。用鼠标左键按下工具条前方双短线条（固定工具条）或上部蓝条（浮动工具条）位置不放，拖动到适当的位置松开左键即可完成工具条的位置移动，如图 1-4 所示。



图 1-4 单击鼠标左键移动工具条

2. 绘图窗口

屏幕中大部分黑色（默认颜色）的区域即为绘图窗口，它是绘制、编辑和显示图形的区域。

1.1.3 绘图窗口与命令栏

1. 命令行窗口

命令行窗口位于绘图窗口的下方。命令行窗口有两项功能：①显示输入命令及历史命令；②显示操作提示，是进行人机对话的窗口。初学者一定要注意命令行窗口的提示，对于学习会有较好的引导作用。



任务1 AutoCAD的基本知识和技能

用户可以直接在命令行窗口中输入 AutoCAD 2008 命令或快捷命令，如输入直线绘制命令“Line”或“L”，按<Enter>键在命令窗口中就会出现提示，如图 1-5 所示。

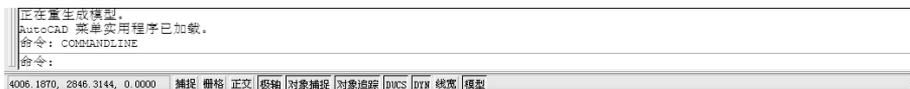


图 1-5 命令行窗口显示绘图提示

默认情况下，命令行窗口为 3 行，最下面一行显示当前命令，其余各行显示历史命令。命令行窗口的大小可以调整，调整的方法为将光标置于命令行窗口上方，当光标形状变为  时单击鼠标左键，拖动到适当的位置松开，命令行行数即可增多或减少。

2. 文本窗口

文本窗口类似于命令行窗口，显示 AutoCAD 的命令执行过程记录，用户可以通过文本窗口查看 AutoCAD 命令执行的历史记录。文本窗口通常不在屏幕显示，用户可以通过切换键<F2>来切换文本窗口的打开或关闭，打开的文本窗口如图 1-6 所示。

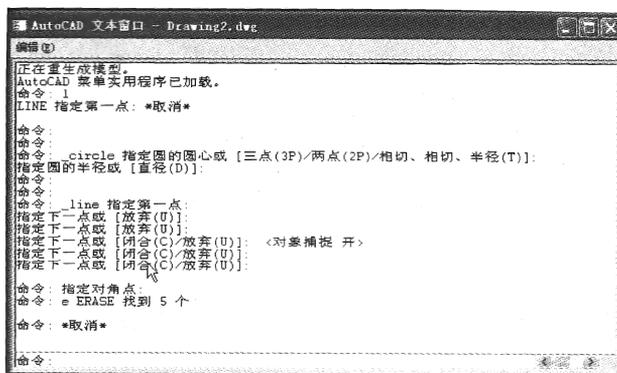


图 1-6 文本窗口

1.1.4 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 主窗口的底部，用于显示和控制绘图环境及绘图状态，主要由一些控制按钮组成，如图 1-7 所示。



图 1-7 状态栏

状态栏最前方的一组数字是光标当前位置的坐标值，后方按钮用于控制绘图的状态。单击各按钮，可以打开或关闭控制状态，按钮呈现凹下去的状态时为开，呈现凸起来的状态时为关。打开各按钮后的意义说明如下。

- (1) 正交：绘制直线型图形时，光标轨迹只能水平或竖直移动。
- (2) 极轴：绘图时出现极轴引导线。
- (3) 对象捕捉：捕捉线条特殊点，如端点、中点、交点、圆心等。
- (4) 对象追踪：追踪捕捉线条特殊点。



(5) DUCS/DYN: 这两个按钮用于控制绘图时是否显示动态输入点。

(6) 线宽: 显示线宽, 只有打开此按钮, 绘图空间中的线宽区别才能显示出来。

(7) 模型/图纸按钮: 显示当前绘图状态是模型还是图纸状态, 单击按钮进行图纸空间与模型空间的转换, 展开后方的两个黑色三角符号, 可以选择不同的布局。

当从选项中设置了在绘图区域显示“图纸/模型”选项卡时, 状态栏中的“图纸/模型”按钮隐藏。设置方法为在屏幕中单击鼠标右键, 从弹出的快捷菜单中选择“选项”, 打开“选项”对话框, 选择对话框上方的“显示”选项按钮, 勾选“布局元素”中的“显示布局和模型选项卡”复选框。

单击确定, 返回屏幕, 可发现绘图区下方有“布局/模型”选项卡, 而状态栏中的“布局/模型”选项按钮隐藏。

(8) 注释比例(1:1): 用于设置创建注释的比例(工具选项板上创建注释), 默认为1:1, 即在图中绘制一单位的长度, 代表着实际对象的一个单位长度。展开比例的下拉列表符号, 可以选择绘图的尺寸与实际对象尺寸的比例, 也可以选择“自定义”选项, 用户可以自己设定比例。

(9) “锁定”按钮: 用于锁定工具条位置等, 详见前面“工具条”的介绍。

(10) “全屏显示”按钮: 单击可全屏显示绘图区域。

1.1.5 工具选项板与面板

1. 工具选项板

工具选项板提供了一种用来组织、共享和放置块、图案填充及其他工具的有效方法, 既可以作为一般设计绘图时快捷获得某些图块的工具, 也可专业行业的二次软件开发提供准备。

工具选项板提供了各种不同行业的常用图块, 用户可以根据需要单击各选项卡, 如“机械”、“电力”、“建筑”等, 然后从选项板上单击选取所需要的图块图形工具, 快速获得所需图块。例如, 需要快速获得一枚 M10 的带肩螺钉, 可选择“机械”选项, 在选项板中选择“带肩螺钉公制”, 然后在屏幕中适当位置定位螺钉。在屏幕中选择该螺钉, 单击右下角的夹点, 从中选择螺纹型号, 如图 1-8 所示。

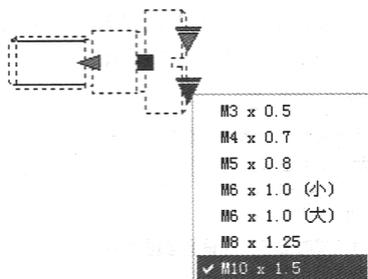


图 1-8 从工具选项板中快速获得图块并设置规格

工具选项板可以显示、隐藏或关闭。用鼠标左键按下工具选项板的蓝色条形部分或上方双横条部分, 可以移动到任何位置。单击选项板下方的符号, 可以自动隐藏选项板。也可以



单击右上方的关闭符号将其关闭。打开或关闭工具选项板可以使用组合键<Ctrl+3>来控制，也可以通过选择菜单“工具”→“选项板”→“工具选项板”来实现。

2. 面板

面板是一种特殊的选项板，用于显示与基于任务的工作空间关联的按钮盒控件。面板提供了与当前工作空间相关的操作的单个界面元素，可以理解为一个大的工具条，使用户无须显示多个工具栏，从而使得应用程序窗口更加整洁。显示在面板左侧的大图标称为控制面板图标。每个控制面板图标均标示了该控制面板的作用。在有些控制面板上，如果单击该图标，还将打开包含其他工具和控件的滑出面板。当单击其他控制面板图标时，已打开的滑出面板将自动关闭。每次仅显示出一个滑出面板。每个控制面板均可以与一个工具选项板组关联。要显示出关联的工具选项板组，请单击工具或打开滑出面板。

在水平方向设定面板的大小。如果没有足够的空间在一行中显示所有工具，将显示一个黑色下箭头，该箭头称为上溢控件，单击上溢控件，可显示整个工具。

目前，执行一个 AutoCAD 2008 命令的方法很多，可以通过单击工具条访问，可以通过相应的菜单访问，也可以从命令行输入相应的命令启动，还可以单击面板上的相应按钮来启动命令。

面板与工具选项板一样，可以显示、隐藏或关闭。

默认情况下，当使用二维草图与注释工作空间或三维建模工作空间时，面板将自动打开。如果手动打开面板，操作为选择菜单“工具”→“选项板”→“面板”，也可以从命令行输入“DASHBOARD”按<Enter>键确认。

隐藏或显示面板的操作与工具选项板操作相同。

1.2 文件操作

文件的操作主要指文件的创建、打开、保存等操作。

1.2.1 创建文件

采用下列任何一种方式执行新建 AutoCAD 文件的命令：

- (1) 选择菜单“文件”→“新建”。
- (2) 单击“标准”工具条上的“新建”图标按钮。
- (3) 直接在命令行中输入新建文件的命令 NEW，按<Enter>键或<Space>键确认。
- (4) 按组合键<Ctrl+N>。

启动新建命令后，AutoCAD 2008 弹出“选择样板”对话框，如图 1-9 所示。

对话框中有许多根据各种标准制定的样板，样板形式在对话框的右上方有预览，用户可以选择所需要的样板打开，新建的文件图形就是该样板的形式。如果不需要使用样板，则单击“打开”按钮旁边的小三角符号，展开下拉列表，选择“无样板打开-公制”选项，如图 1-10 所示。

“选择样板”的默认样板为 acadiso 形式，也是一个无图的样板。选择打开样板后，对话框关闭，返回绘图状态，接下来就可以绘图了。

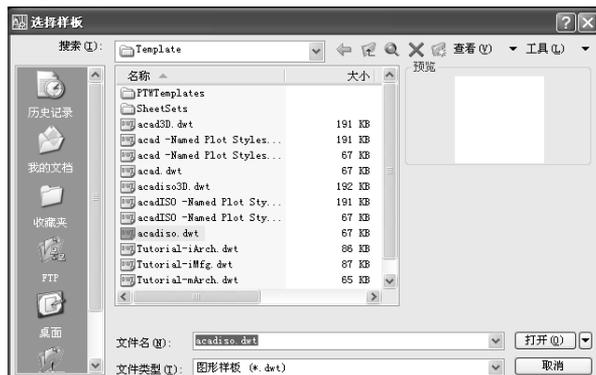


图 1-9 “选择样板”对话框

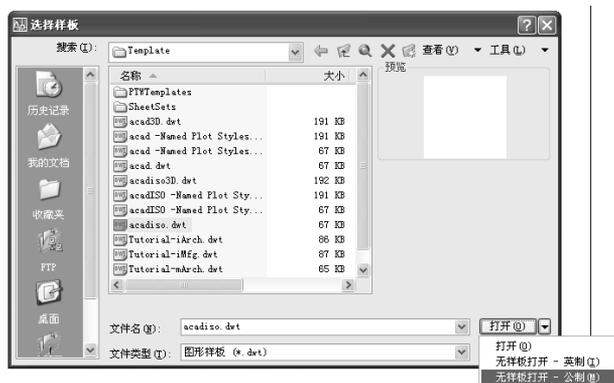


图 1-10 创建不需要样板的新文件

1.2.2 保存文件

1. 文件直接保存

采用下列任何一种方式执行保存 AutoCAD 文件的命令：

- (1) 按下组合键<Ctrl+N>。
- (2) 单击“标准”工具条上的“保存”图标按钮。
- (3) 选择菜单“文件”→“保存”。
- (4) 直接在命令行中输入保存文件的命令“Save”或“Qsave”，按<Enter>键或<Space>键确定。

如果是新文件第一次保存，则系统会弹出“图形另存为”对话框，如图 1-11 所示。

用户需要：①在“保存于”的下拉列表中浏览保存路径；②在“文件名”后的文本框中为文件命名（如“齿轮轴”等）；③在“文件类型”后的下拉列表中选择适当的格式（普通的图形文件为 AutoCAD 2008 的*.dwg，即 AutoCAD 2008 也可以打开文件）。然后单击“保存”按钮，保存文件，系统返回到绘图形态。

如果文件已经保存过，修改后保存时，系统不会弹出对话框，只在 AutoCAD 的命令窗口中有显示，在文本窗口中有记录。

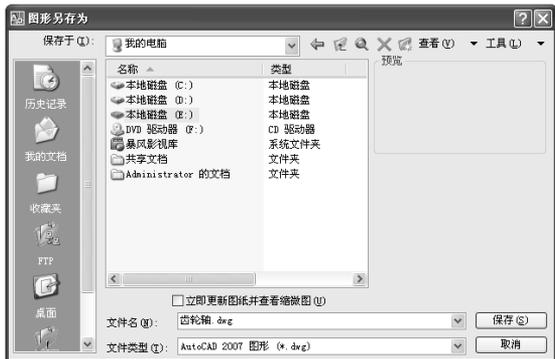


图 1-11 “图形另存为”对话框

2. 保存副本文件

在实际绘图工作中，往往需要将文件保存为副本，稍做修改形成新的文件。文件保存为副本对话框以及对话框的操作与保存新文件相同。执行保存副本文件的命令如下。

- (1) 选择菜单“文件”→“另存为”。
- (2) 按下<Ctrl+Shift+S>组合键。

3. 设置文件的打开口令（为文件加密码）

采用以下任一方式打开“选项”对话框。

- (1) 选择菜单“工具”→“选项”。
 - (2) 在绘图窗口中单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“选项”。
- 在“选项”对话框中选择“打开和保存”选项卡，如图 1-12 所示。

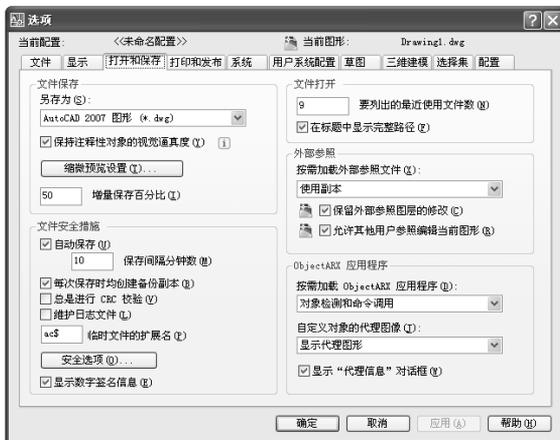


图 1-12 “打开和保存”选项卡

单击“安全选项”按钮，弹出“安全选项”对话框，如图 1-13 所示。

单击“密码”选项卡，在“用于打开此图形的密码或短语”文本框中输入打开图形的密码，然后单击对话框中的“确定”按钮，弹出“确认密码”对话框，再次输入密码确认，如图 1-14 所示，单击“确定”按钮返回绘图区。



图 1-13 “安全选项”对话框

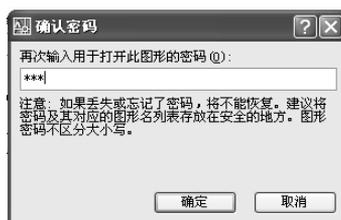


图 1-14 确认密码

1.2.3 打开图形文件

采用下列任一方式执行打开 AutoCAD 文件的命令:

- (1) 单击“标准”工具条上的“打开”图标按钮。
- (2) 选择菜单“文件”→“打开”。
- (3) 按下组合键<Ctrl+O>。

(4) 直接在命令行中输入打开文件的命令“Open”，按<Enter>或<Space>键确认。执行命令后，系统弹出“选择样板”对话框，如图 1-15 所示。



图 1-15 打开一个或多个图形文件

从中选择一个或多个需要打开的文件（选择多个文件时，需要按住<Ctrl>键，单击“打开”按钮，即可将 AutoCAD 文件打开到绘图窗口。



1.3 命令与数据的输入

对于初学者来说都不可避免会犯错误，下面在绘图前了解一下对于误操作的处理。

1. 取消操作

启动命令后如果需要取消当前操作，按<Esc>键可退出命令。

2. 删除图元

选中需要删除的图元后，进行下列任一操作均可删除图元：

(1) 按<Delete>键。

(2) 输入“E”，按<Enter>键确定。

(3) 单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“删除”。

<Delete>键是 Windows 系统的通用删除键，<E>是 AutoCAD 专用的删除快捷命令。

3. 撤销

执行下列任一操作，均可取消前一次操作的命令，即每执行一次，就可以往前返回一步：

(1) 单击“标准”工具条上的“重做”按钮，注意此按钮需先“撤销”操作后方可用。

(2) 输入“R”后按<Enter>键确定。

1.4 图形的显示和控制

1.4.1 图形显示的平移与缩放

绘图时常有这样的经验，有些图形太大，超出了绘图窗口，有些又太小，在窗口中看不见，实时缩放、实时平移与窗口缩放为解决这一问题提供了帮助。

1. 实时缩放

1) 启动命令

(1) 选择菜单“视图”→“缩放”→“实时”。

(2) 单击“标准”工具条上的“实时缩放”图标按钮。

2) 实时缩放的操作

启动命令后，光标变成手形。此时按下鼠标左键，同时向外侧滑动鼠标，则屏幕图形放大；向内侧滑动鼠标，则屏幕图形缩小。当放大或缩小图形到一定程度，不能再进行缩小或放大时，可以输入“RE”或选择菜单“视图”→“重生成”，再生视图显示，即可继续进行图形的实时缩放。

2. 实时平移

1) 启动命令

(1) 选择菜单“视图”→“平移”→“实时”。



(2) 单击“标准”工具条上的“实时平移”图标按钮。

(3) 输入“P”按<Enter>键确定。

2) 实时平移的操作

启动命令后，光标变成手形。此时按下鼠标左键，同时滑动鼠标，可移动屏幕图形，当移动图形到一定程度，不能再进行移动时，可以输入“RE”按<Enter>键来确认，或选择菜单“视图”→“重生成”，再生视图显示，即可再继续继续进行图形的实时平移。

3. 窗口缩放

窗口缩放可用于查看布局详图。

1) 启动命令

(1) 选择菜单“视图”→“缩放”→“窗口”。

(2) 单击“标准”工具条上的“窗口缩放”图标按钮。

(3) 输入“Z”按<Enter>键确定。

2) 窗口缩放的操作

启动命令后，光标变成十字光标，框选需要查看详情的部分，即可显示所选部分详情。

4. 实时平移与缩放的中键操作

鼠标中间滚轮键也能实现实时平移和缩放的操作。将滚轮向外滚动，可实时放大图形；向内滚动，缩小图形；若按下中间滚轮不松开，移动鼠标，可对图形实现实时平移。

5. 实时缩放、平移与窗口缩放的右键快捷操作

在启动了实时平移或实时缩放的命令后，单击鼠标右键，弹出快捷菜单，可实现缩放、平移与窗口缩放的右键快捷操作。缩放工具栏如图 1-16 所示。



图 1-16 缩放工具栏

从快捷菜单中选择相应的选项，即可实现实时平移、实时缩放以及窗口缩放等，单击右键则退出实时命令。

6. 全屏显示

输入“Z”按<Enter>键确定，再输入“E”按<Enter>键确定，或者双击鼠标中间滚轮键，可以全屏显示当前窗口中的所有图形。

注：本节所讲述的平移和缩放并非真正改变图形的大小和位置，即图形中的尺寸以及每点的坐标位置并不发生改变，只是一种视觉上的变化，类似于戴上放大镜所看到的物体比实际物体的尺寸仿佛要大一些。

1.4.2 视口

1. 视口的概念

视口是屏幕上用于显示的一个矩形区域。在默认的状态下，系统将整个绘图区域作为一



个视口。

此外，有时间可根据需要将绘图屏幕设置成多个视口，每个视口可以对图形进行不同的显示，以便清晰地描述物体的形状。但在同一时刻只有一个是当前视口，该视口处于活动状态，这个当前视口叫作工作视口。

2. 视口的创建

创建视口的命令为 `vports`，或选择【视图】→<视口>，再选择级联菜单上的命令选项实现；或利用“视口”工具栏操作。

1.4.3 鸟瞰图

利用 AutoCAD 2006 的鸟瞰视图功能可以另外打开一个查看图形的窗口即“鸟瞰视图”窗口，在该窗口可以方便地观察复杂图形的某一局部的情况，更可以实时缩放与平移以更好地观察。

鸟瞰视图功能的命令为 `dsviewer`，或选择【视图】→<鸟瞰视图>。

查看操作：选择【视图】→<鸟瞰视图>打开“鸟瞰视图”窗口，单击“鸟瞰视图”窗口，移动查看矩形框，可进行移动查看，单击右键定位可锁住查看位置；两次单击窗口即可缩放查看矩形框，进行缩放查看。矩形框缩小可放大查看，矩形框放大可缩小查看。

1.4.4 图形的重画与重新生成

1. 图形的重画

图形的重画功能可以清除绘图过程中屏幕上残留的光标定位点，使图形整洁清新。是否显示光标定位点由系统变量“`Blipmode`”决定。一般情况下 AutoCAD 系统变量“`Blipmode`”默认为“关”状态，不显示十字光标点，所以也无须重画。

若系统变量“`Blipmode`”处于“开”状态，可以用 `BLIPMODE` 命令，在提示下输入 `OFF` 可消除它。

图形重画的命令为 `redrawall`，或选择【视图】→<重画>。

2. 图形重生成

一般当改变了文字样式、点的显示样式、标注的样式等具体的特征后，系统会重新计算与显示。但有的情况下需要使用图形的重新生成功能，来重新生成图形数据库、数据的索引、平滑因素等。例如，当改变了“曲面轮廓线”、“实体填充”等变量后，图形的显示并没有立刻变化，只有运行了重新生成功能后才按新的变量显示。

`REGEN` 的作用是：在当前视口中重新生成整个图形并重新计算所有对象的屏幕坐标。它还重新创建图形数据库索引，从而优化显示和对象选择的性能。

图形的重新生成命令为 `Regen`，或选择【视图】→<重新生成>。

1.4.5 模型空间与图纸空间

1. 模型空间

模型空间主要用于绘图与设计工作，在模型空间看不到图形的布局情况。



2. 图纸空间

图纸空间主要用于对图形最终形成图纸的布局而完成图纸的打印输出，在图纸空间中可以双击视口转换的模型空间，进行绘图操作。

模型空间与图纸空间的转换可以单击绘图区下方的“模型/布局”或状态栏上的“模型/图纸”转换开关实现。

操作训练 1

1. 叙述命令行的作用。
2. 叙述如何打开工具条、工具选项板和面板。
3. 绘图过程中，当需要移动一个活动的工具条时，却发现用鼠标左键不能移动，且工具条呈现如图 1-17 所示状态，请问：需要如何处理才能解决这一问题？



图 1-17

4. 用什么快捷键可以实现文本窗口的打开或关闭？
5. 在绘图时，不小心启动错误命令，请问如何操作才能取消误操作的命令？
6. 将一个窗口分成 4 个视口，保存为“View-1”恢复为一个视口，进行绘图和编辑，再次将“View-1”进行重置。