




实验一 AutoCAD 工程绘图基础

实验目的与要求：

- ① 熟悉 AutoCAD 的作图环境，了解 AutoCAD 的作图过程；
- ② 掌握 AutoCAD 命令及参数的输入方法；
- ③ 掌握图层、颜色、线型的设置方法；
- ④ 学习 AutoCAD 基本绘图命令、基本编辑命令的用法；
- ⑤ 练习 AutoCAD 精确定位点的操作方法。

实例一 熟悉 AutoCAD 作图环境

1. 熟悉 AutoCAD 草图与注释工作界面

启动 AutoCAD 2018，单击位于其界面左上角的【快速访问】工具栏下拉列表按钮，在弹出的菜单中选择【显示菜单栏】命令，这时在屏幕上会显示 AutoCAD 用户菜单，选用【工具/工作空间】子菜单中的【AutoCAD 草图与注释】命令，或在状态栏中单击【切换工作空间】按钮，在弹出的菜单中选择【AutoCAD 草图与注释】命令即可进入 AutoCAD 草图与注释工作界面。

分析和了解界面的标题栏、菜单栏、功能区各功能面板、系统坐标、模型/布局标签、命令行窗口、状态栏等。请完成以下操作：


① 在绘图窗口移动鼠标，观察状态栏上坐标值的对应变化，于坐标值显示位置双击鼠标左键，在绘图窗口移动鼠标，对比观察坐标值显示方式的变化。


② 将鼠标放到【绘图】菜单的【直线】命令上，观察状态栏中显示的提示。选择【绘



图】菜单的【直线】命令（即用鼠标左键单击【绘图/直线】菜单项），然后观察在命令窗口给出的提示（注意：按【Esc】键可取消此提示，以便执行其他的操作）。

③ 选择【绘图】菜单的【圆弧】命令，观察显示的【圆弧】子菜单，然后将光标放到【起点、圆心、长度】命令上，观察在状态栏中显示的提示。

④ 选择【绘图】菜单的【图案填充】命令，打开【图案填充】对话框，然后单击【取消】按钮关闭此对话框。

⑤ 将光标放在功能区【默认/绘图/直线】按钮上，稍作停留，观察浮出的菜单提示；更长时间停留，查看其命令功能提示。

⑥ 单击功能区【默认/绘图】面板上的【绘图】按钮，查看其他绘图命令；用相同的方法查看功能区【默认】卡下【修改】、【图层】等其他功能面板；再依次查看【插入】、【注释】、【参数化】、【视图】、【管理】、【输出】选项卡下各功能面板。

⑦ 单击功能区选项卡右侧的【最小化为面板】按钮, 可最小化功能区，从而扩大绘图空间。此按钮可在【最小化为面板】、【最小化为面板标题】、【最小为选项卡】和【显示为完整功能】之间切换，请读者自己体会其切换后的不同效果。

2. 改变绘图背景

绘图区默认的背景颜色为黑色，用户可以根据自己的习惯改变其背景颜色。

改变背景颜色的操作方法如下：选择【工具】菜单的【选项】命令，打开【选项】对话框，单击【显示】标签，切换到【显示】选项卡，在【显示】选项卡中，单击【颜色】按钮，打开【图形窗口颜色】对话框，在该对话框中的【背景】下拉列表框中选择【二维

模型空间】，【界面元素】下拉列表框中选择【统一背景】，然后在【颜色】下拉列表框中选择【白色】，在【预览】区域即刻显示所选择的颜色。选择好颜色后，单击【应用并关闭】按钮，背景色即变为所选择的颜色。读者可以自己体会选项对话框的功能，必要时可以用【帮助】按钮。

3. 设置工具栏

AutoCAD 2018 共有标准、绘图、修改等 52 个工具栏，系统默认情况下，没有显示工具栏。用户可以根据自己的绘图习惯，选择显示或者关闭哪些工具栏。

设置方法为：单击【工具 (T) /工具栏/AutoCAD】菜单（若界面上有工具栏，则用鼠标右键在工具栏的任一工具上单击），将打开一快捷菜单，用户可以通过在工具栏名称上单击鼠标左键的方式打开或关闭某一个工具栏，拖动工具栏到用户界面的边缘位置。请完成以下的操作：

① 单击【工具 (T) /工具栏/AutoCAD】菜单，在弹出的工具栏快捷菜单中选择【标准】、【对象捕捉】命令，观察显示的（或关闭）【标准】、【对象捕捉】工具栏。

② 用鼠标右键单击任何一个工具，显示或关闭其他工具栏。

③ 用鼠标拖动【对象捕捉】工具栏，改变其形状及位置。








4. 缩放视图观察

在绘图过程中，为了方便地进行对象捕捉，准确地绘制图形，常常需要将视图放大或局部放大；或者从整体上观察图形，需要将整个图形缩小。不论是放大或缩小，对象的实际尺寸都保持不变。缩放视图是绘图中经常使用的方法，是保证清晰和精确绘制图形的重要

要手段。

选择【文件】菜单的【打开】命令, 打开在 AutoCAD 2018 安装目录下的【Sample/Database Connectivity】目录中的【Floor Plan Sample.dwg】文件。用户可以使用 ZOOM 命令、功能区【视图/导航】面板或者【视图】菜单等方法缩放图形。

如图 1.1 所示, 请使用功能区【视图/导航】面板完成以下操作:

- ① 使用鼠标“滑轮”放大、缩小图形。
- ② 使用【上一个】按钮  回到原来状态。
- ③ 使用【实时】按钮  放大缩小图形。
- ④ 使用【平移】按钮  查看图形。
- ⑤ 使用【圆心】按钮  放大查看该图左边楼梯详细情况。
- ⑥ 使用【窗口】按钮  查看办公室情况。
- ⑦ 使用【全部】按钮  和【范围】按钮  查看全图, 并指出两按钮的区别。

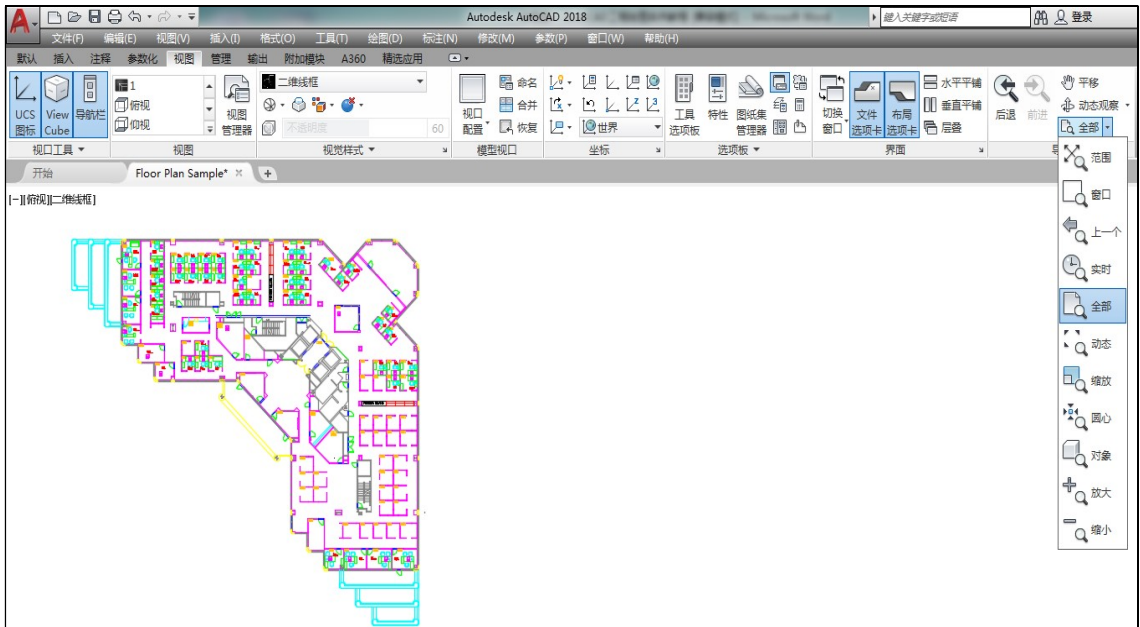


图 1.1 导航面板

实例二 绘图准备

1. 新建文件

要创建新图形，可以使用【创建新图形】对话框或【选择样板】对话框，也可以不使用任何对话框。我国一般使用“公制”单位作图，为使“公制”为新建图形的缺省绘图单位制，一般选择使用【创建新图形】对话框来新建图形。操作方法如下：

① 将系统变量 STARTUP 和 FILEDIA 均设置为 1 (开)。

② 选择【文件】菜单的【新建】命令，打开【创建新图形】对话框，单击【从草图开始】按钮，在【默认设置】区域，选择【公制】单选按钮，单击【确定】按钮即可新建一个文件。

2. 新建图层，设置图层颜色、线型和线宽





AutoCAD 图层可理解为由一组图形元素构成的无厚度透明片，各层之间相互对齐。每一图层上都可以指定绘图所需要的线型、线宽和颜色等。不同的图层可以具有相同的线型和颜色，也可以不同。读者可以按表 1.1 建立图层（对应功能区【默认/图层/图层特性管理器】按钮）并设置图层的颜色、线型和线宽，表中没有特别标出的，均为用户自行确定。

表 1.1 图层与线型的对应关系 (GB/T 14665—2012)

图 层	线 型 描 述	颜 色
01	粗实线	白
02	细实线、细波浪线、细折断线	红、绿、蓝
03	粗虚线	
04	细虚线	黄
05	细点画线	蓝绿/浅绿
06	粗点画线	棕
07	细双点画线	粉红/橘红
08	尺寸线、符号细实线	
09	参考圆、包括引出线和终端	
10	剖面符号	
11	文本（细实线）	
12	尺寸值和公差	
13	文本（粗实线）	
14	用户选用	

3. 控制线宽显示

虽然可以设置图层中线的宽度，但是系统默认状态下，线宽并不显示。也就是说，所有的线宽看起来都是一样的，这主要是为了绘图编辑的方便。但是在打印输出时，这些线的宽度都将表现出来。

在绘图和编辑时，也可以让线的宽度显示出来。单击绘图区下端状态栏上【显示/隐藏线宽】按钮，该按钮变“亮”将显示线宽，变“暗”则不显示线宽。


对于每个线型宽度，除系统默认外，用户也可以自行定义。选择【格式】菜单的【线宽】命令，打开【线型设置】对话框，在该对话框中，不但可以设置图层的线宽，还可以设置线宽的单位 and 调整显示比例。如果选中【显示线宽】复选框，将显示图形中线的宽度，否则，所有的线都显示为细线。


4. 控制线型的显示

有时用户虽然选取点画线、虚线等有间距的线型，但可能在屏幕上看起来仍是实线，必须进行适当的缩放，才能确定它真正的线型，这是由于采用了不适当的线型比例。为了在屏幕上显示真实的线型，必须配制适当的线型比例。

点击【格式/线型】菜单，打开【线型管理器】对话框。在【线型管理器】对话框中选择要设置比例因子的线型，然后单击【显示细节】按钮，在【全局比例因子】文本框中输入比例因子，单击【确定】按钮，则 AutoCAD 会按新比例重新生成图形。

请完成以下操作，观察线型间距变化：

① 新建一个图层（对应功能区【默认/图层/图层特性管理器】按钮），其图层名设置为“虚线”，线型设置为“DASHED”，并将该层设置为当前层。


② 使用 Rectang 命令（对应功能区【默认/绘图/矩形】按钮）绘制一个矩形，其左下角点坐标为 (25, 5)，右上角点坐标为 (292, 205)。



③ 选择【格式】菜单的【线型】命令，将【全局比例因子】分别设置为 0.1、0.3、3、10、1 等，观察线型间距变化。



5. 设置图形界限

在使用 AutoCAD 绘图时，需要确定一个绘图区域，即工作区。国家标准中对图纸的幅面（单位和大小）进行了具体规定，在 AutoCAD 中可以使用 Unit 命令（对应【格式/单位】菜单）对度量的单位进行更多的设置。

定义图形界限就是确定绘图区域，可以使用 Limits 命令调整图形边界。图形边界用两个坐标 (X, Y) 表示，一个表示绘图区的左下角，一个表示绘图区的右上角。完成以下操作：

① 新建一个图层（对应功能区【默认/图层/图层特性管理器】按钮），其图层名设置为“点画线”，线型设置为“CENTER”，并将该层设置为当前层。

② 使用 Limits 命令（对应【格式/图形界限】菜单），定义一个宽为 420、高为 297 的绘图区；使用功能区【视图/导航/全部】按钮 查看全图；使用 Rectang 命令（对应功能区【默认/绘图/矩形】按钮）绘制一个矩形，其左下角点坐标为 (25, 5)，右上角点坐标为 (420, 297)。

③ 使用 Limits 命令，定义一个宽为 4 200、高为 2 970 的绘图区；使用功能区【视图/导航/全部】按钮 查看全图；使用 Rectang 命令（对应功能区【默认/绘图/矩形】按钮）绘制一个矩形，其左下角点坐标为 (25, 5)，右上角点坐标为 (4 200, 2 970)。

④ 选择【格式】菜单的【线型】命令，将【全局比例因子】分别设置为 0.1、1 和 10 等，观察线型间距的变化。

6. 对象捕捉与对象自动捕捉

利用对象捕捉功能，可以提高绘图效率与准确性。当启用对象捕捉功能时，可以打开图


1.2 所示的对象捕捉工具栏。



图 1.2 对象捕捉工具栏

绘制图 1.3 所示图形的操作如下：

① 绘制三个圆（尺寸、位置自定）。

② 利用鼠标右键单击状态栏中的【对象捕捉】按钮 ,

选择【设置】命令，打开【草图设置】对话框，选择【端点】、

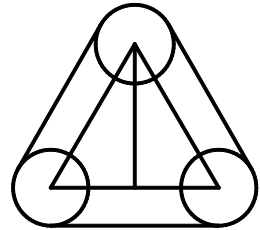







图 1.3 利用对象捕捉功能绘图

【中点】、【圆心】、【交点】捕捉方式后，单击【确定】按钮。若此时状态栏中的【对象捕捉】

按钮  为“暗”色，请单击【对象捕捉】按钮  使其变“亮”。

③ 绘制圆心连线及中线。

绘制三条公切线。方法为：点击功能区【默认/绘图/直线】按钮 , 点击【对象捕捉】工具栏上的【捕捉到切点】按钮 , 选择一个圆，再点击【对象捕捉】工具栏上的【捕捉到切点】按钮 , 再选择一个圆，即可绘制出一条公切线。同理可绘制其他切线。

实例三 绘制平面图形

绘制平面图形时，应根据给定的尺寸，分析图中各线段的形状、大小和它们的相对位置，

从而确定正确的画图步骤。下面以绘制图 1.4 为例，具体介绍绘制平面图形的方法。

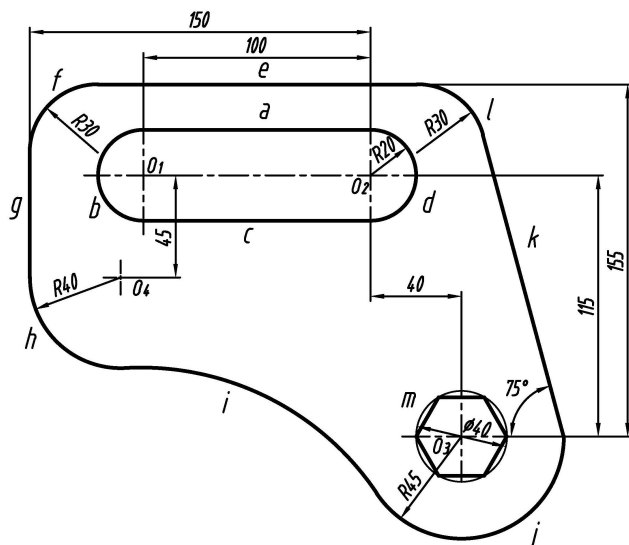


图 1.4 平面图形


通过对图 1.4 的尺寸分析可知：圆弧 b、d、j，圆 m 及其内接正六边形，直线 e、g、k 为已知线段（凡是定形尺寸和定位尺寸齐全的线段称为已知线段）；直线 a、c，圆弧 f、i、l 为连接线段（只有定形尺寸而无定位尺寸，要根据与其相邻的两个线段的连接关系，用几何作图的方法才能画出的线段称为连接线段），圆弧 h 为中间线段（中间线段介于已知线段和连接线段之间，它往往具有定形尺寸，但定位尺寸不全，画图时应根据与其相邻的另一个线段的连接关系画出）。

在对平面图形进行尺寸分析和线段分析之后，可采用的画图步骤如下：先画出已知线段，再画出中间线段，最后画出连接线段。具体作图步骤如下：



1. 新建文件


选择【文件】菜单的【新建】命令，打开【创建新图形】对话框（若没有出现该对话框，请参考本实验实例二进行设置），单击【从草图开始】按钮，在【默认设置】区域，选择【公制】单选钮，单击【确定】按钮即可新建一个文件。


2. 新建图层、设置线型和线宽


使用 LAYER 命令（对应功能区【默认/图层/图层特性管理器】按钮），创建两个新的图层，并将其层名分别设置为“粗实线”和“点画线”。将“点画线”图层的线型设置为“CENTER”，“粗实线”图层的线宽设置为 0.5。

3. 设置状态栏中部分按钮工作方式

利用鼠标右键单击状态栏中的【对象捕捉】按钮，选择【设置】命令，打开【草图设置】对话框，选择【端点】、【中点】、【圆心】、【交点】捕捉方式后，单击【确定】按钮。若此时状态栏中的【对象捕捉】按钮为“暗”色，请单击【对象捕捉】按钮使其变“亮”。

利用鼠标右键单击状态栏中的【极轴追踪】按钮，选择【设置】命令，打开【草图设置】对话框，将【增量角】设为“15°”，单击【确定】按钮。若状态栏上的【极轴追踪】按钮是“暗”色，则单击状态栏上的【极轴追踪】按钮，使其变“亮”。


若状态栏上的【对象捕捉追踪】按钮是“暗”色，则单击状态栏上的【对象捕捉追踪】按钮，使其变“亮”。

若状态栏上的【显示/隐藏线宽】按钮是“暗”色，则单击状态栏上的【显示/隐藏线宽】按钮，使其变“亮”。

说明：本书中上述【状态栏】的设置为常态设置，以后不再就此作相关的叙述。

4. 画已知线段

将“粗实线”层设置为当前层。

命令：_circle //点击功能区【默认/绘图/画圆】按钮

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: //在适当位置取点 O_1

指定圆的半径或 [直径(D)]: 20