

## 第1章

# AutoCAD 入门指南

AutoCAD是一款功能强大的图形绘制软件，利用该软件可以轻松绘制出各种精准的工程图纸，如室内设计图纸、建筑图纸、机械图纸、园林景观图纸等。本章将对AutoCAD进行全面介绍，内容涵盖软件界面认知、绘图环境设置、基础操作入门、布局与视口管理、图纸的导入与输出，以及AI辅助绘图等知识。



## 1.1 了解AutoCAD软件

AutoCAD是一款优秀的计算机辅助设计（CAD）软件，该软件具备精准绘制二维图形和三维建模的能力，可帮助设计师高效实现设计构思的可视化表达及技术图纸的规范绘制，是现代工程设计与制图领域的常用工具。

### 1.1.1 AutoCAD核心功能

AutoCAD作为一款专业的工程制图软件，其核心功能主要表现在以下几个方面。

- **二维绘图：**支持高精度线条、图形、符号和注释的绘制，可用于制作平面图、施工图等各类工程图纸。
- **三维建模：**具备实体建模、曲面建模与网格建模等功能，能够创建复杂的三维模型，满足工程设计与可视化表达的需求。
- **精确绘图与捕捉工具：**提供对象捕捉、极轴追踪、正交模式等多种辅助工具，确保绘图过程中的高精度操作。
- **图层管理：**通过图层对图形元素进行分类与管理，提高图纸的组织性和编辑效率。
- **尺寸标注与注释：**提供丰富的标注工具，如线性尺寸、角度、引线等，确保图纸表达的规范性与专业性。
- **图块与动态块：**支持重复使用图形元素（图块），并可通过动态块设置参数变化，提升绘图效率。
- **定制与扩展功能：**用户可通过LISP、VBA、Python等语言进行二次开发，实现功能定制和流程自动化。

### 1.1.2 AutoCAD应用领域

AutoCAD软件的应用范围非常广泛，涵盖建筑设计、机械制造、室内设计、电气自动化以及园林景观设计等多个领域。

#### 1. 建筑设计

在建筑设计领域，AutoCAD的应用极为广泛，是建筑师、设计院及相关工程单位日常工作中不可或缺的重要工具。其主要作用体现在建筑图纸的绘制、设计表达、项目沟通及工程实施等各个阶段。图1-1所示为某别墅建筑外立面图。

#### 2. 机械制造

在机械制造行业，AutoCAD主要用于机械零部件、装配结构及加工工艺图纸的绘制。该软件具备高精度、标准化和可视化表达的特点。通过二维绘图与三维建模功能，设计人员能够准确标注尺寸、公差、材料等技术要求，辅助产品开发、工艺设计和生产制造的全过程，从而提高设计效率和图纸质量，是机械工程设计中常用的重要工具。图1-2所示为二级圆柱齿轮减速器的装配图。



## 4. 电气自动化

AutoCAD在电气自动化领域被广泛应用于电气控制系统设计、电路图绘制及自动化设备布局。电气工程师借助精确的绘图工具，可快速创建电气原理图、接线图和面板布置图，为PLC系统设计和线缆路径规划提供支持。软件内置的符号库和模板统一了电气元件的表达。若使用AutoCAD Electrical插件，还可实现自动错误检查、BOM生成和协作功能，显著提升电气设计的效率与准确性，缩短项目周期。图1-4所示为电气控制原理图。

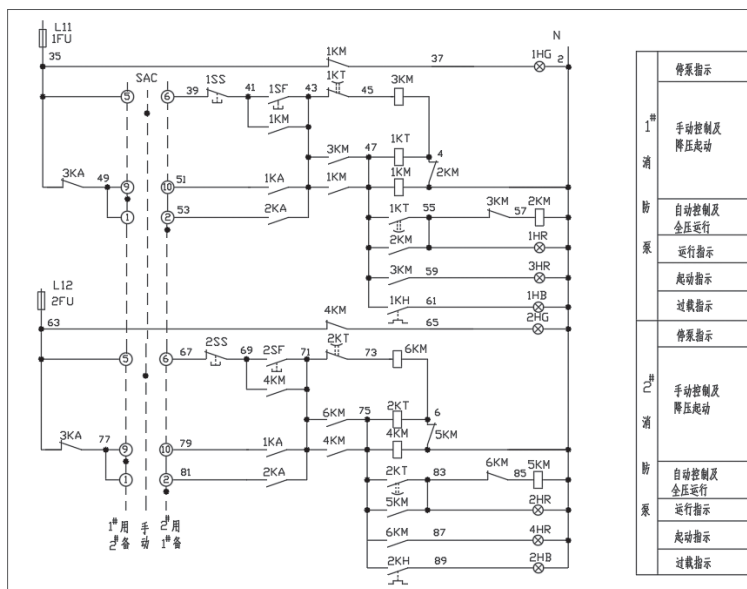


图 1-4

## 5. 园林景观规划

在园林景观规划领域，AutoCAD主要用于精确绘制平面布局、施工图和节点详图。设计师可据此创建地形图、道路系统，配置植物与规划水景，并对铺装、建筑小品等硬质景观进行细化处理。此外，AutoCAD还能与其他软件（如SketchUp、Revit）协作，完成景观项目的深化设计。图1-5所示为某公园景区规划平面图。

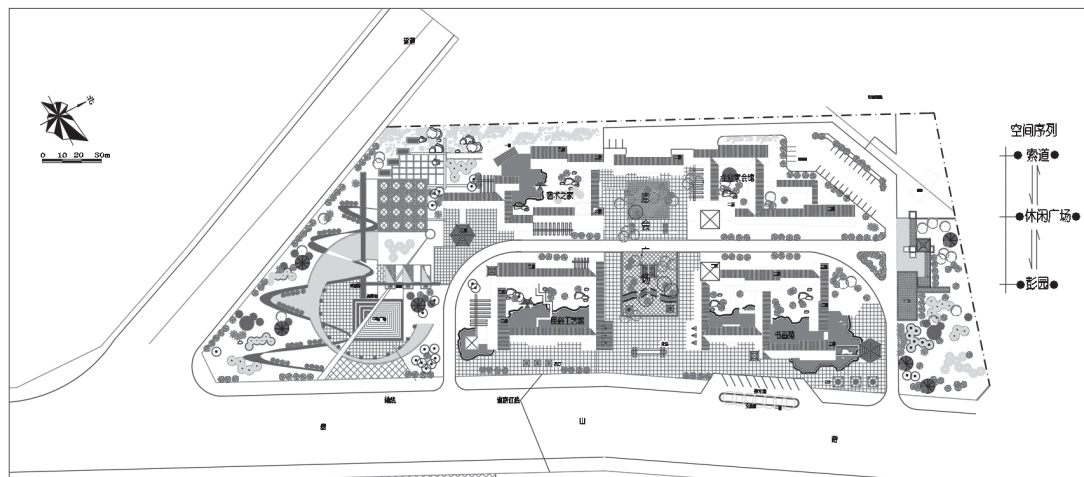


图 1-5

### 1.1.3 AutoCAD操作界面

AutoCAD软件的操作界面由菜单浏览器、快速访问工具栏、标题栏、功能区、文件选项卡、绘图区、命令行和状态栏8个部分组成。图1-6所示为界面颜色主题更改后的效果，默认为酷炫的蓝黑色主题。

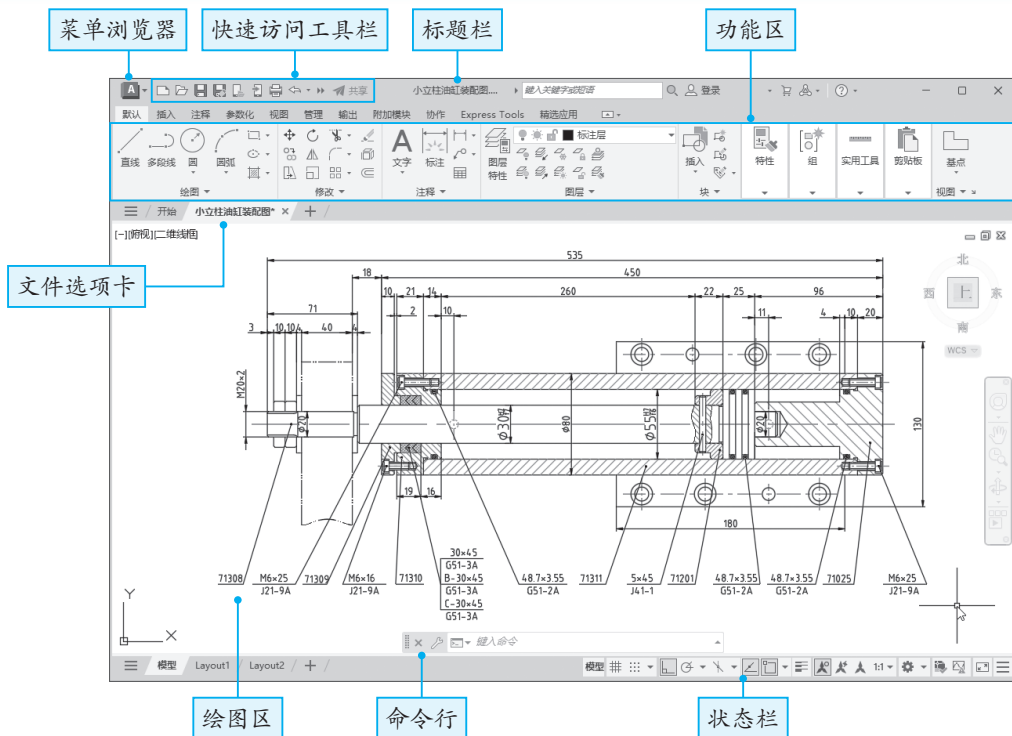


图 1-6

## 1. 菜单浏览器

菜单浏览器 **A** 位于工作界面左上角，单击该按钮可展开文件列表。用户可在列表中执行新建、打开、保存、另存为、输入、输出、发布、打印、图形实用工具及关闭等命令。在文件列表右侧会显示最近使用过的图形文件，单击所需文件右侧的 **▾** 按钮，在弹出的下拉菜单中可选择文件打开的方式，或将该文件从列表中移除。

在文件列表中单击“选项”按钮，可打开“选项”对话框，用户可在其中对系统配置参数进行设置，如图1-7所示。

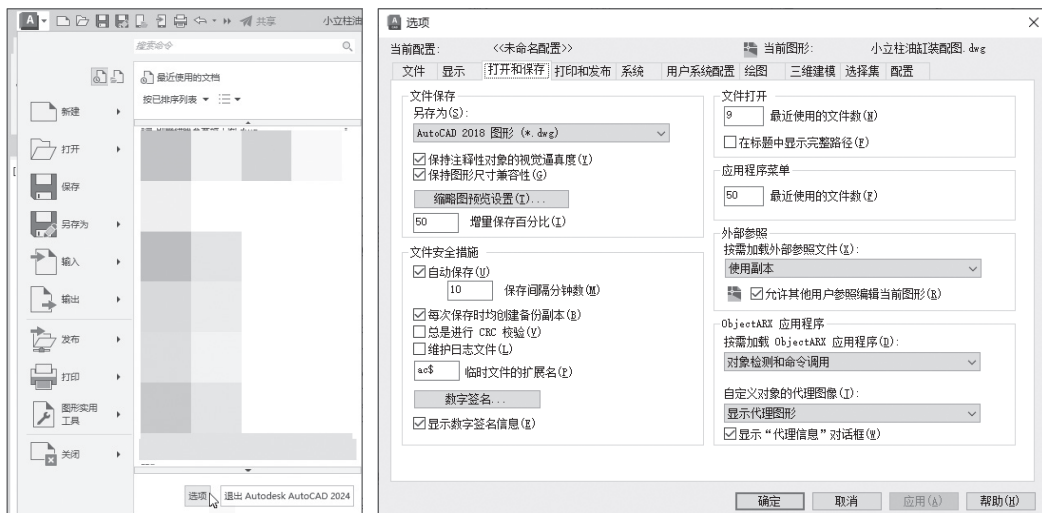


图 1-7

## 2. 快速访问工具栏

快速访问工具栏位于菜单浏览器右侧。该工具栏中包含许多便捷的功能并与其他Windows应用程序保持一致。右键单击快速访问工具栏，在弹出的快捷菜单中可进行删除工具、添加分隔符、自定义快速访问工具栏等操作，如图1-8所示。

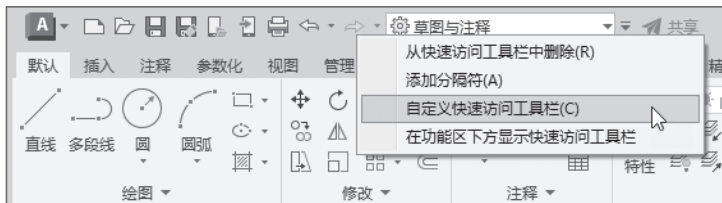


图 1-8

菜单栏默认为隐藏状态，单击快速访问工具栏右侧的按钮，在弹出的下拉菜单中选择“显示菜单栏”命令，可将菜单栏显示出来，以便进行命令调用操作。图1-9所示为菜单栏显示状态的效果。

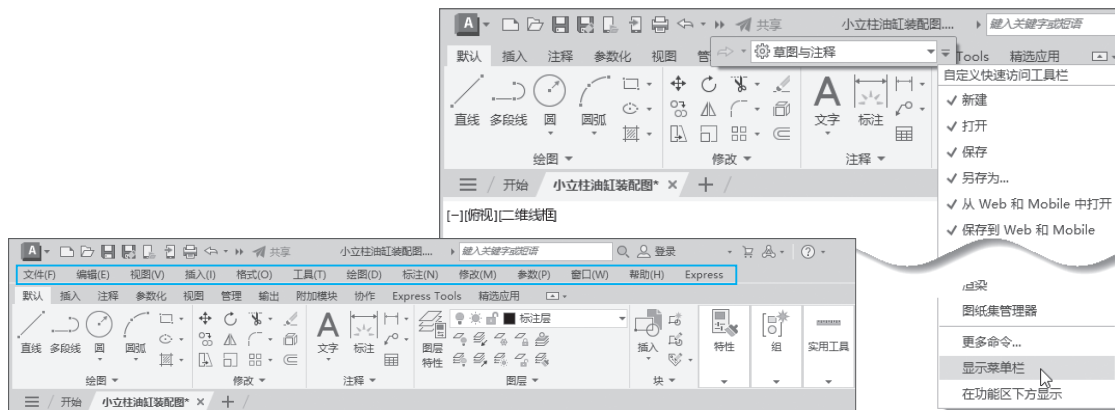


图 1-9

## 3. 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方，它由快速访问工具栏、当前图形标题、搜索栏、登录按钮、Autodesk App Store、保持连接、帮助及窗口控制按钮组成。按Alt+Enter组合键或者右击鼠标，在弹出的快捷菜单中可执行窗口的还原、移动、大小、最小化、最大化、关闭等操作，如图1-10所示。



图 1-10

## 4. 功能区

功能区位于标题栏下方，它包含一些常用的选项卡。每个选项卡中包含若干功能面板，而每个功能面板又包含了多个与该功能相关的操作命令。单击功能面板中的操作命令按钮即可执

行该命令，如图1-11所示。



图 1-11


单击功能区最右侧的按钮，在展开的列表中选择将功能区最小化为选项卡、最小化为面板标题、最小化为面板按钮三种方式来呈现功能区，如图1-12所示。



图 1-12

## 5. 文件选项卡



文件选项卡位于功能区下方，默认新建的文件会以Drawing1名称命名。单击文件名右侧按钮,即可新建一个空白文件，并以Drawing2命名。该选项卡有助于用户快速寻找需要的文件，使用起来非常方便，如图1-13所示。



图 1-13

单击文件选项卡左侧的按钮，在弹出的下拉菜单中，用户可执行文件的新建、打开、全部保存和全部关闭操作，如图1-14所示。

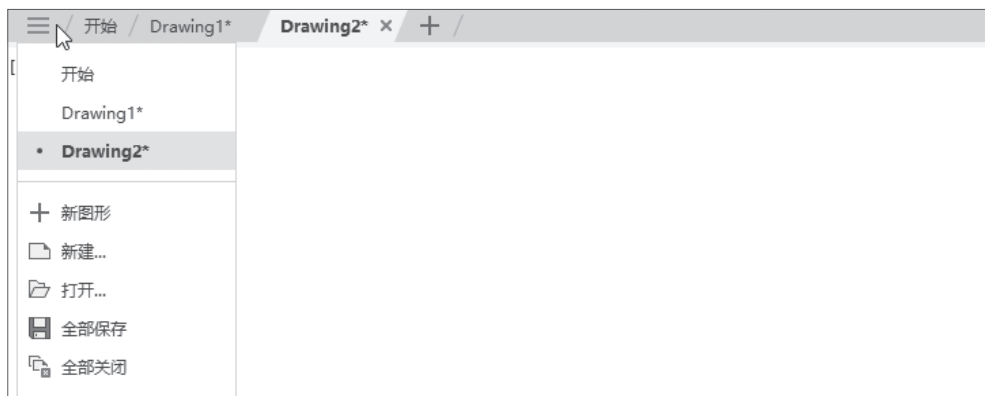


图 1-14

## 6. 绘图区

绘图区是一个无边界的区域，用户可通过十字光标在其中绘制和编辑图形对象。此外，还可利用右侧工具栏中的缩放命令调整图形的显示比例。AutoCAD支持多文档并行操作，绘图区可同时显示多个绘图窗口，每个窗口对应一个图形文件。绘图区左下角会显示绘图坐标，利用该坐标可进行精确定位与绘制，如图1-15所示。

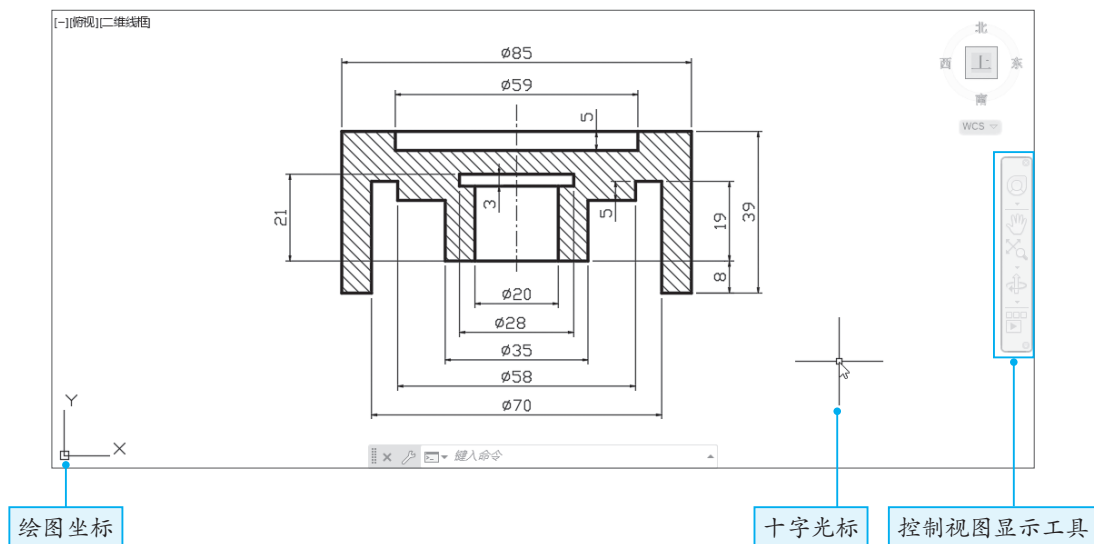


图 1-15

## 7. 命令行

命令行默认悬浮于绘图区，用户可将其拖动至任意位置，也可固定在某处，以便输入命令。通常将其固定在绘图区下方、状态栏上方，如图1-16所示。

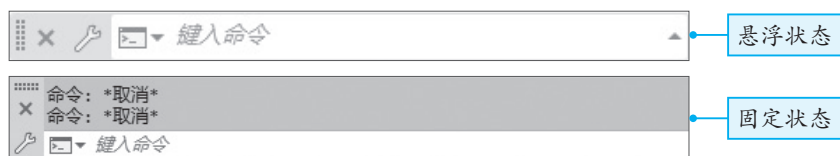




图 1-16

单击命令行左侧的或图标，可移动命令行。在命令行中，用户可通过键盘输入相关命令进行绘制操作。

## 8. 状态栏

状态栏位于工作界面最下方，用于显示当前绘图状态。状态栏的左侧会显示“模型”和“布局”两种绘图模式，单击即可进行模式的切换。状态栏右侧显示了多种辅助绘图工具按钮，其中包括栅格捕捉、正交、极轴追踪、对象捕捉、线宽显示、比例设置、工作空间切换、视图缩放等，如图1-17所示。




图 1-17



## 1.2 调整绘制环境

在开始绘图前，用户可以先根据自己的使用习惯对当前的绘图环境进行设置，以便日后绘图过程更加顺畅、便利。

### 1.2.1 设置系统配置

如果默认的系统配置不符合个人的使用习惯，可在绘图前对相关配置参数进行调整。例如，设置界面颜色主题、十字光标大小、界面元素的显示等。单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的列表中单击“选项”按钮，或在命令行中输入OP快捷命令，按Enter键即可打开“选项”对话框，如图1-18所示。

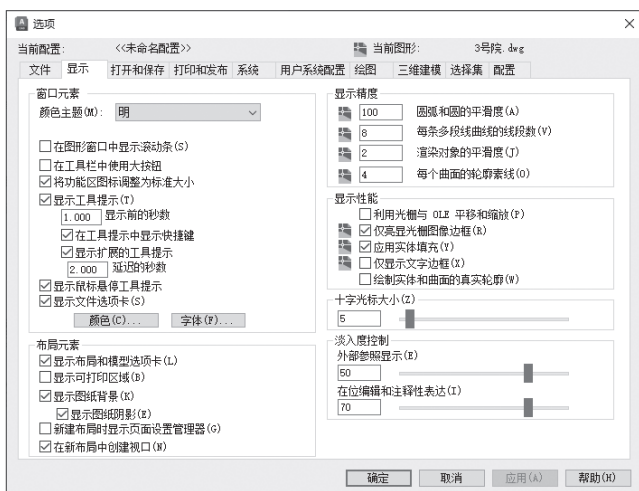


图 1-18

下面将对“选项”对话框中的各选项卡进行说明。

- **文件：**用于确定系统搜索支持文件、驱动程序文件、菜单文件和其他文件。
- **显示：**用于设置窗口元素、显示精度、显示性能、十字光标大小和参照编辑的颜色等参数。
- **打开和保存：**用于设置系统保存文件类型、自动保存文件的时间及维护日志等参数。
- **打印和发布：**用于设置打印输出设备。
- **系统：**用于设置三维图形的显示特性、定点设备及常规参数等。
- **用户系统配置：**用于设置系统的相关选项，其中包括Windows标准操作、插入比例、坐标数据输入的优先级、关联标注、超链接等参数。
- **绘图：**用于设置绘图对象的相关操作。例如，自动捕捉、捕捉标记大小、AutoTrack设置及靶框大小等参数。
- **三维建模：**用于创建三维图形时的参数设置。例如，三维十字光标、三维对象、视口显示工具及三维导航等参数。
- **选择集：**用于设置与对象选项相关的特性。例如，拾取框大小、夹点尺寸、选择集模式、夹点颜色、选择集预览及功能区选项等参数。

- **配置**：用于设置系统配置文件的置为当前、添加到列表、重命名、删除、输入、输出及配置等参数。

## 1.2.2 设置绘图单位

在绘图之前，首先应对绘图单位进行设定，以保证图形的准确性。在菜单栏中执行“格式”→“单位”命令，或在命令行中输入UNITS命令并按Enter键，即可打开“图形单位”对话框，从中可对绘图单位进行设置，如图1-19所示。

- **“长度”选项组**：在“类型”下拉列表中可以设置长度单位，在“精度”下拉列表中可以设置长度单位的精度进行设置。
- **“角度”选项组**：在“类型”下拉列表中可以设置角度单位，在“精度”下拉列表中可以设置角度单位的精度进行设置。选中“顺时针”复选框，图像以顺时针方向旋转。若取消选中该复选框，图像则以逆时针方向旋转。
- **“插入时的缩放单位”选项组**：缩放单位是插入图形后的测量单位，默认情况下是“毫米”，一般不做改变，用户也可以在“类别”下拉列表中设置缩放单位。
- **“光源”选项组**：光源单位是指光源强度的单位，包括“国际”“美国”“常规”3个选项。
- **“方向”按钮**：单击“方向”按钮，可以打开“方向控制”对话框。默认测量角度是东，用户也可以设置测量角度的起始位置。

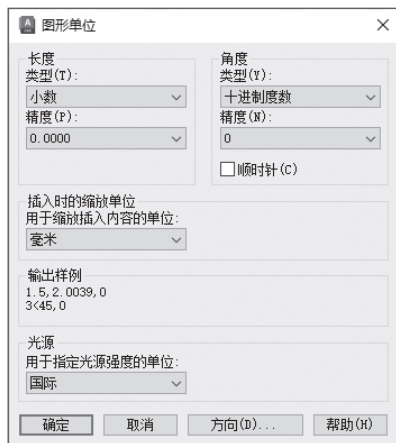



图 1-19

## 1.2.3 实操：将文件保存为低版本格式

为了方便在早期版本中能够打开高版本的图形文件，在保存图形文件时，可将其文件类型设为低版本格式。

**步骤 01** 打开“三居室平面”素材文件，如图1-20所示。

**步骤 02** 单击“菜单浏览器”按钮 ，在文件列表中选择“另存为”命令，打开“图形另存为”对话框，设置文件存储路径及输入文件名。单击“文件类型”下拉按钮，根据需要选择所需的低版本格式。例如，从列表中选择“AutoCAD 2004/LT2004图形 (\*.dwg)”选项，如图1-21所示。

**步骤 03** 设置完成后单击“保存”按钮，此时该图形即可在AutoCAD 2004以上版本中打开了。

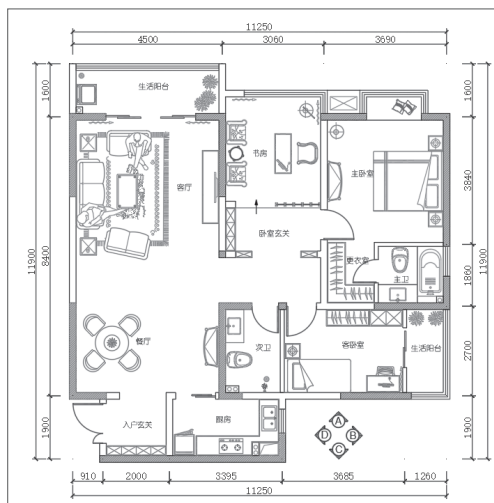


图 1-20

**步骤 04** 若想将默认的保存格式设为低版本格式，可打开“选项”对话框，在“打开和保存”选项卡的“文件保存”选项组中打开“另存为”下拉列表，选择所需的低版本类型，单击“确定”按钮即可，如图1-22所示。

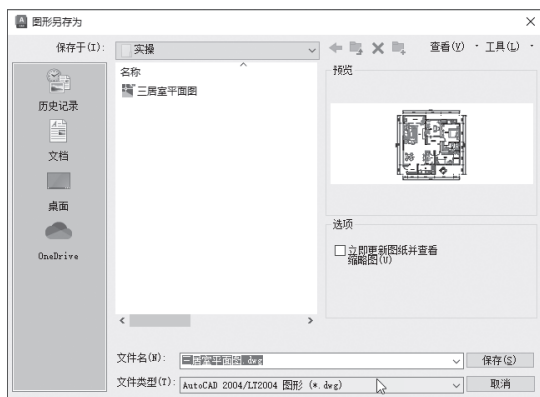


图 1-21

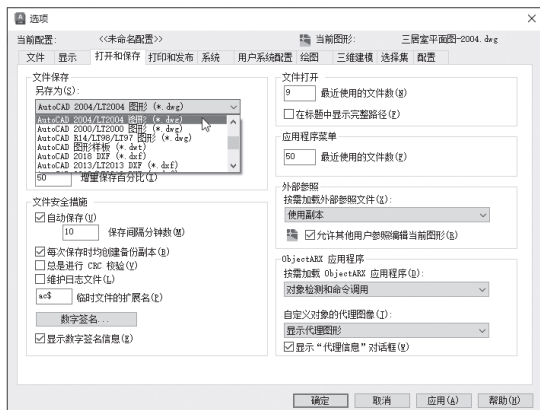


图 1-22

## 1.2.4 切换工作空间

AutoCAD软件提供了3种工作空间，分别为草图与注释、三维基础与三维建模，其中草图与注释为默认工作空间。

### 1. 草图与注释

草图与注释工作空间主要用于绘制二维平面图形。该空间是以XY平面为基准的绘图空间，可利用系统提供的绘图工具、图形修改工具绘制各类二维图形，是最常用的工作空间，如图1-23所示。



图 1-23

### 2. 三维基础

三维基础工作空间只限于绘制三维模型。用户可运用系统所提供的建模、编辑、渲染等各种命令，创建出三维模型，如图1-24所示。



图 1-24

### 3. 三维建模

三维建模工作空间在三维基础空间的基础上，增添了多种建模方式，其应用范围更为广泛，如图1-25所示。

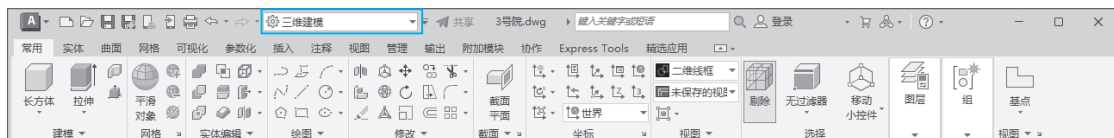




图 1-25

用户可在快速访问工具栏中单击“工作空间”下拉按钮 ，在打开的下拉列表中选择所需空间名称即可切换。

## 1.2.5 实操：设定绘图比例

默认的绘图比例为1:1。如果用户对绘图比例有特殊的要求，可对比例进行自定义设置。

**步骤 01** 在状态栏中单击“当前视图的注释比例”按钮 ，在打开的列表中选择所需的比例即可，如图1-26所示。

**步骤 02** 如果该列表中没有所需要的比例，可选择“自定义”选项，打开“编辑图形比例”对话框，单击“添加”按钮，如图1-27所示。

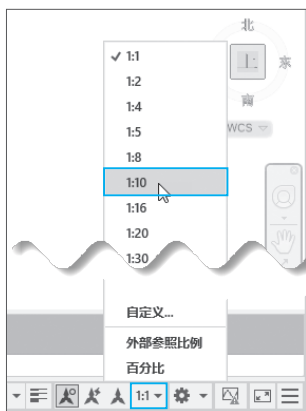


图 1-26

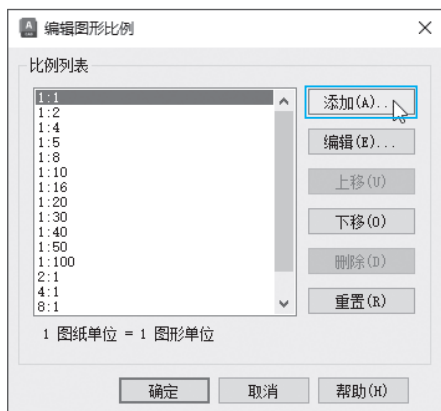


图 1-27

**步骤 03** 在弹出的“添加比例”对话框中设置所需的比例，单击“确定”按钮，如图1-28所示。


**步骤 04** 返回到上一层对话框，单击“确定”按钮关闭对话框。再次单击“当前视图的注释比例”按钮 ，在其列表中选择刚设定的比例即可，如图1-29所示。



图 1-28

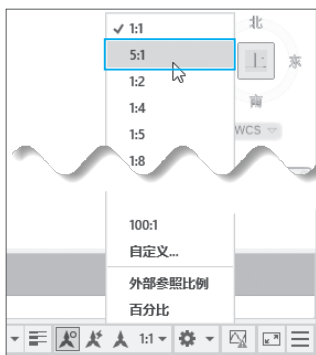


图 1-29



## 1.3 绘图基础操作

下面将对AutoCAD软件的基础操作进行介绍,其中包括文件的新建、打开、保存,绘图坐标的设置,命令执行方式,以及模型与布局环境的切换等。

### 1.3.1 管理图形文件

图形文件的操作是进行高效绘图的基础,它包括新建图形文件、打开已有的图形文件、保存图形文件和关闭图形文件等。下面将对这三项操作进行介绍。

#### 1. 新建文件

启动AutoCAD软件后,会进入“开始”界面。单击“新建”按钮,即可创建一个以Drawing1命名的空白文件,如图1-30所示。此外,在文件选项卡中单击+按钮,也可新建文件,如图1-31所示。

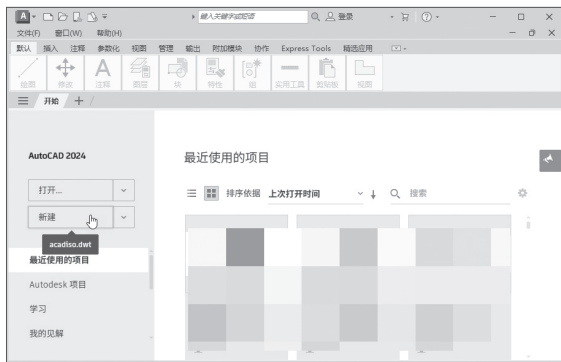


图 1-30

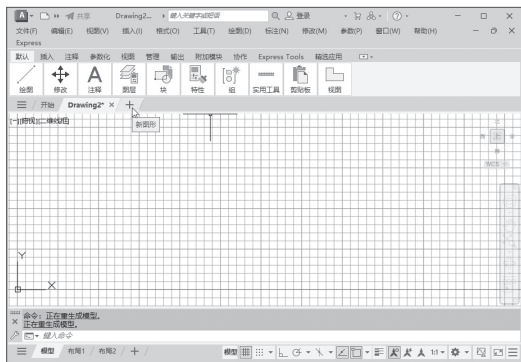



图 1-31

**提示** 在快速访问工具栏中单击“新建”按钮,或者按Ctrl+N组合键,系统会打开“选择样板”对话框,从中选择文件的样板,单击“打开”按钮,也能够实现文件的新建操作,如图1-32所示。

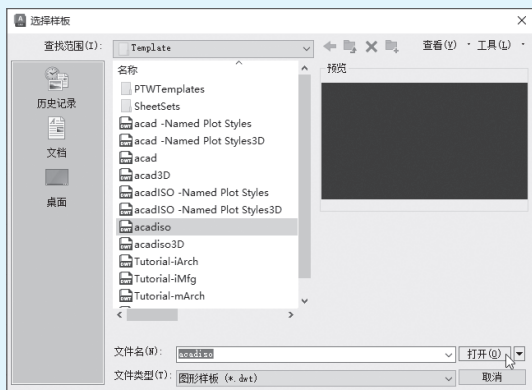


图 1-32

#### 2. 打开文件

在绘图过程中想要打开其他相关的图形文件,可直接按Ctrl+O组合键,在打开的“选择文件”对话框中选择所需的图形文件,单击“打开”按钮即可打开该文件,如图1-33所示。在打

开图形文件时，有时会显示“缺少SHX文件”对话框，此时用户可根据需要来选择是否替换文件，或忽略文件，如图1-34所示。



图 1-33

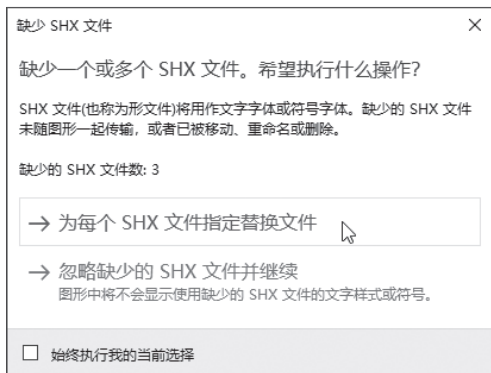


图 1-34

**提示** 单击“打开”对话框右下角的“打开”下拉按钮，可显示多种打开方式，分别有“打开”“以只读方式打开”“局部打开”“以只读方式局部打开”4种。用户根据需要选择相应方式即可。

当显示“缺少SHX文件”对话框时，则说明当前文件缺少相应的字体。用户可在系统预设字体中选择一种字体来替换。如果选择忽略该文件，那么打开的图形文件中会出现文字乱码或不显示的情况。遇到这种情况，一般选择第一项，然后在弹出的“指定字体给样式\_HZTXT”对话框中选择gbcbig.shx大字体进行替换即可，如图1-35所示。

### 3. 保存文件

首次保存文件时，按Ctrl+S组合键会打开“图形另存为”对话框，在此设定文件名与路径，单击“保存”按钮即可保存该文件，如图1-36所示。



图 1-35

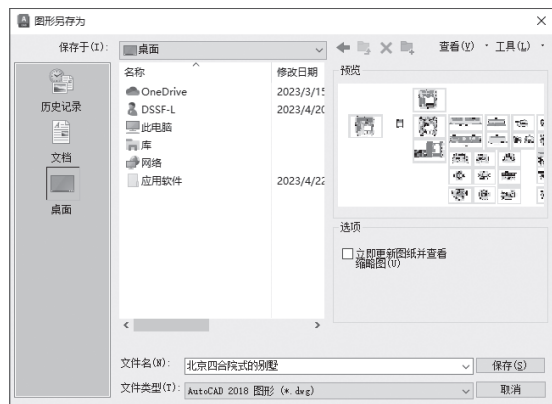



图 1-36

在执行文件另存为操作后，若再次按Ctrl+S组合键，即可直接保存并覆盖上一次保存的图形文件。如果用户想要保留上一次保存的文件，而对当前文件进行重新保存，可单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的列表中选择“另存为”选项，然后在“图形另存为”对话框中重新设置文件名与路径，单击“保存”按钮即可。当然，也可以直接按Ctrl+Shift+S组合键进行快速另存为操作。

### 1.3.2 设置绘图坐标

在绘制图形时，系统会通过绘图坐标来确定图形的位置。绘图坐标是确定图形位置的基本手段。因此，掌握绘图坐标的设置十分必要。

AutoCAD的绘图坐标分为世界坐标系和用户坐标系两种，它们都是通过X、Y、Z三轴坐标来精确定位。

#### 1. 世界坐标系

世界坐标系（World Coordinate System, WCS）由3个相互垂直且相交于原点的坐标轴——X轴、Y轴和Z轴构成，通常显示在绘图区域的左下角，如图1-37所示。

在世界坐标系中，X轴和Y轴的交点为坐标原点O（0,0），X轴正方向为水平向右，Y轴正方向为垂直向上，Z轴正方向为垂直于XOY平面，指向操作者。在二维绘图状态下，Z轴通常不可见。世界坐标系是一个固定不变的坐标系，其坐标原点和坐标轴方向都不会改变，是AutoCAD的默认坐标系。

#### 2. 用户坐标系

相对于世界坐标系，用户可根据需要创建多个坐标系，这些坐标系称为用户坐标系（User Coordinate System, UCS）。比如进行复杂的绘图操作，尤其是进行三维绘图时，固定不变的世界坐标系已经无法满足用户的需要，此时定义一个可以移动的用户坐标系，用户可以在需要的位置上设置原点和坐标轴的方向，更加便于绘图。

在默认情况下，用户坐标系和世界坐标系完全重合，但用户坐标系的图标中少了原点处的小方格，如图1-38所示。

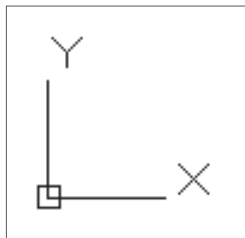


图 1-37

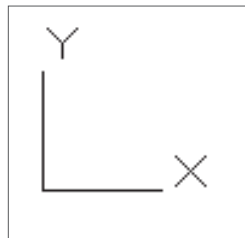


图 1-38

#### 3. 创建新绘图坐标

用户可通过输入坐标值来确定线条或图形的位置、大小和方向。

##### 1) 绝对坐标

绝对坐标包含绝对直角坐标和绝对极坐标两种。

- **绝对直角坐标：**相对于坐标原点的坐标，可以输入（X,Y）或（X,Y,Z）坐标来确定点在坐标系中的位置。当输入（30,15,40）时，表示该点在X轴正方向距离原点30个单位，在Y轴正方向距离原点15个单位，在Z轴正方向距离原点40个单位。
- **绝对极坐标：**通过相对于坐标原点的距离和角度来定义点的位置。输入极坐标时，距离和角度之间用“<”符号隔开。当输入（30<45）时，则表示该点距离原点30个单位，并与X轴成45°。逆时针旋转为正，顺时针旋转则为负。

##### 2) 相对坐标

相对坐标是指相对于上一个点的坐标，它是以上一个点为参考点，用位移增量确定点的位置。在输入相对坐标时，需在坐标值的前面添加“@”符号。比如上一个点的坐标是（3,20），输入（@2,3），则表示该点的绝对直角坐标为（5,23）。

## 1.3.3 命令执行方式

AutoCAD命令的执行方式大致分为两种：一种是通过键盘输入命令，另一种是通过鼠标操作界面元素。这两种方式也可以结合使用。

### 1. 通过键盘输入命令

将光标定位到命令行中，通过键盘输入命令快捷键（字母不区分大小写），按Enter键即可执行该命令。例如，在命令行中输入L快捷命令后，按Enter键，即可启动“直线”命令，如图1-39所示。

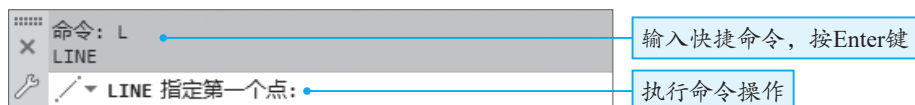


图 1-39

当然，还可以使用Ctrl、Alt、Shift键与其他字母或者按键组合来快速执行命令。例如，按Ctrl+O组合键可打开文件；按Ctrl+S组合键可保存文件；按Shift+F1~F5组合键可控制系统变量等。

### 2. 通过鼠标执行命令

用户可以通过鼠标单击功能区或调用快捷菜单来执行相关命令。

(1) 功能区。单击所需的命令按钮即可执行该命令，然后根据命令行提示完成绘图操作，如图1-40所示。

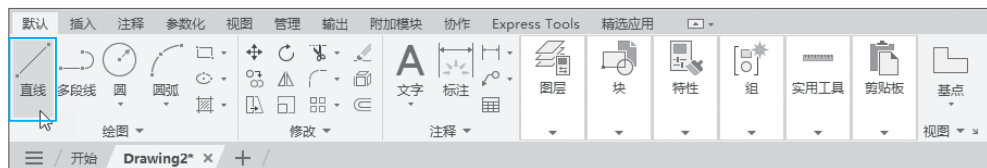


图 1-40

(2) 右键快捷菜单。在绘图区空白处单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中可以通过“最近的输入”选项来执行相关命令，如图1-41所示。当某个图形对象被选中后，单击鼠标右键，可在弹出的快捷菜单中选择相应的编辑命令进行操作，如图1-42所示。

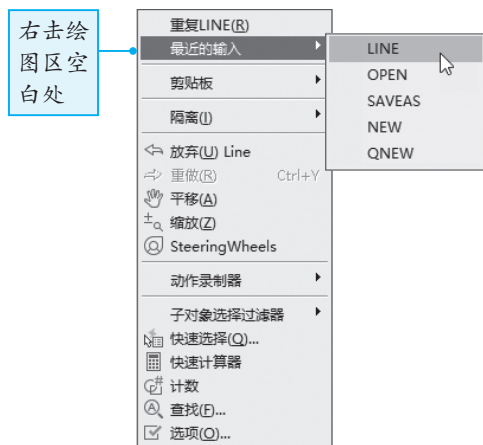


图 1-41

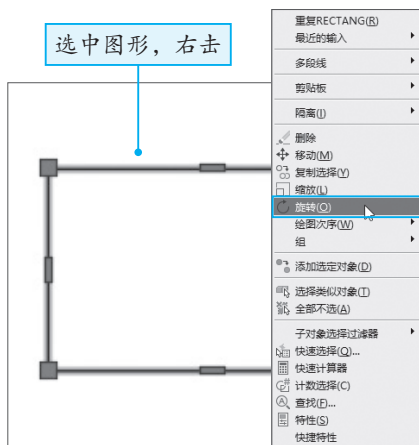


图 1-42

### 1.3.4 模型与布局

AutoCAD的绘图区可分为“模型”和“布局”两种环境。模型环境是一个无边界的三维空间，始终按照1:1的实际尺寸绘图，主要用于设计和建模。在该环境中，用户可以绘制全比例的二维或三维模型，并为这些图形添加标注、注释等内容，如图1-43所示。

布局环境又称为图纸环境，主要用于出图，它可以方便地对多张图纸进行统一排版与设置，如图1-44所示。用户在状态栏中单击所需按钮即可进行切换操作。

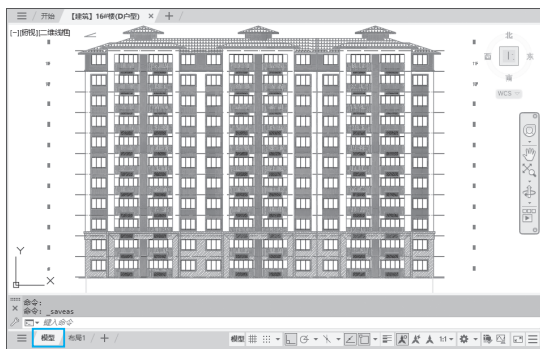


图 1-43

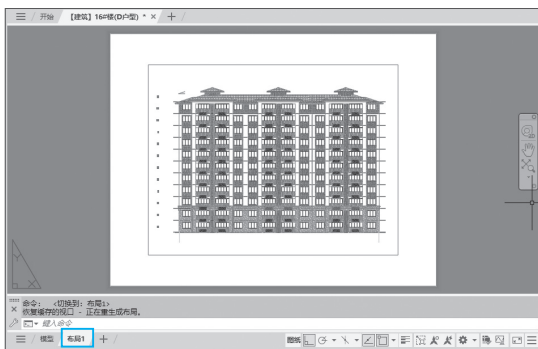


图 1-44

不论是模型空间还是布局空间，都允许使用多个视图，但多个视图的性质和作用并不相同。在模型空间中，多视图是为了方便观察图形的绘制，因此，各个视图与原绘图窗口类似；而在布局空间中，多视图是为了便于进行图纸的合理排版，用户可以对其中任何一个视图进行复制、移动等基本编辑操作。

视口是布局环境中用于显示模型空间图形的窗口，它可以控制图形显示的范围和比例，从而帮助用户完成图纸排版与打印工作。默认情况下，布局环境中会显示一个固定的视口，用户可对该视口进行调整。例如，调整视口大小和显示状态，以及创建多个视口等。

#### 1. 调整视口大小

选中视口边框的夹点，将其拖动至指定位置即可调整该视口的大小。需要注意的是，当前只是对视口进行调整，视口内显示的图形不会改变，如图1-45所示。

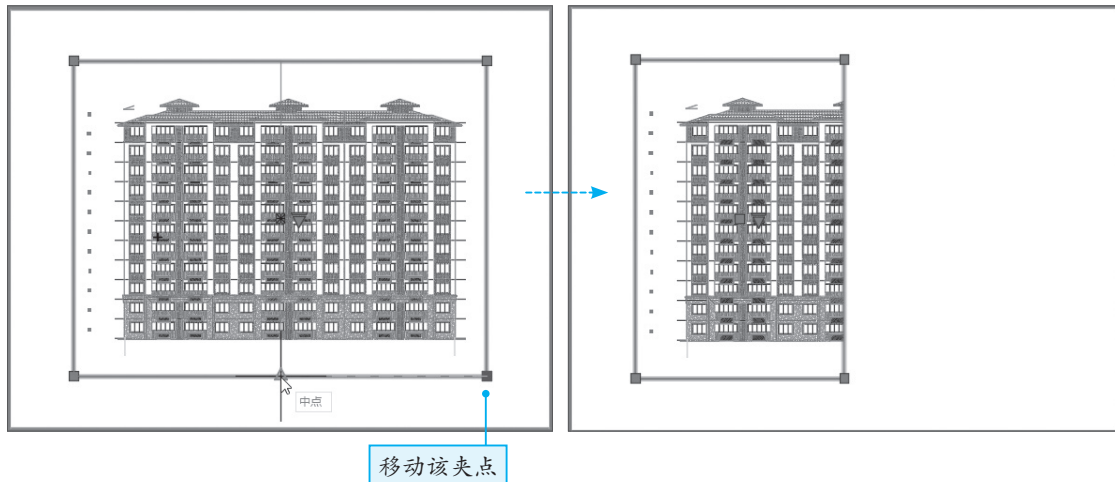


图 1-45

## 2. 调整视口显示状态

双击视口内任意位置，当视口边框变为粗实线时，表示该视口已被激活。此时，用户可以使用“平移”或“缩放视图”命令来调整图形的显示状态，如图1-46所示。调整好显示状态后，在视口外双击鼠标，可锁定该视口。一旦锁定，用户只能改变视口的位置和大小，而不能修改视口内显示的图形内容。

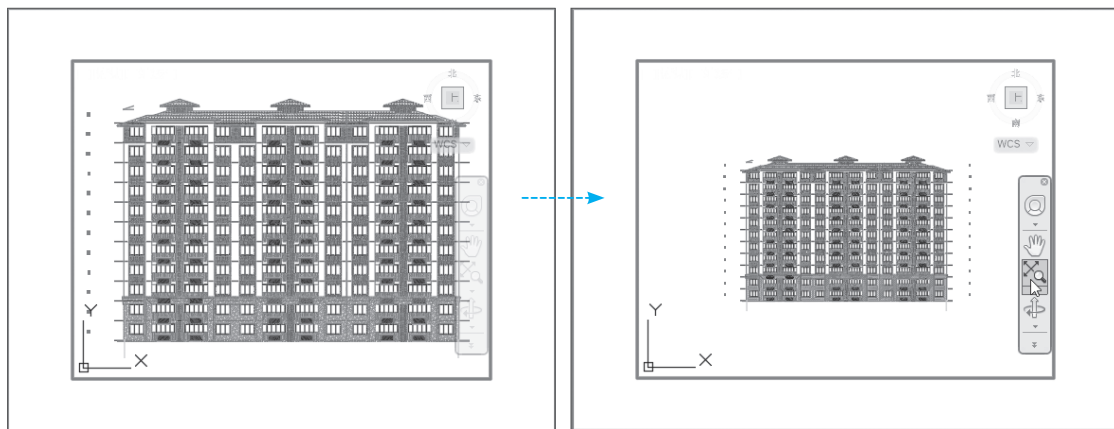


图 1-46

## 3. 创建多个视口

当需要在布局环境中创建多个视口时，可先删除当前视口，然后在“布局”选项卡中单击“布局视口”右侧的按钮，打开“视口”对话框，在“新建视口”选项卡中选择一种视口排版方式，单击“确定”按钮，通过鼠标拖曳的方式指定视口的范围即可，如图1-47所示。



图 1-47

**提示** 在布局环境中也可创建不规则视口。在“布局”选项卡的“布局视口”选项组中单击“矩形”下拉按钮，选择“多边形视口”选项，然后在布局环境中只指定多边形的起点和端点，创建封闭的图形，按Enter键即可创建不规则视口。



扫码看视频

### 1.3.5 实操：创建端盖三视图

下面将以端盖模型为例，来介绍创建视口的具体操作方法。

**步骤 01** 打开“端盖”素材文件，如图1-48所示。

**步骤 02** 切换到“布局1”选项卡，选择默认视口，按Delete键将其删除。执行“新建视口”命令，打开“视口”对话框，在“标准视口”列表中选择“三个：右”选项，单击“确定”按钮，如图1-49所示。

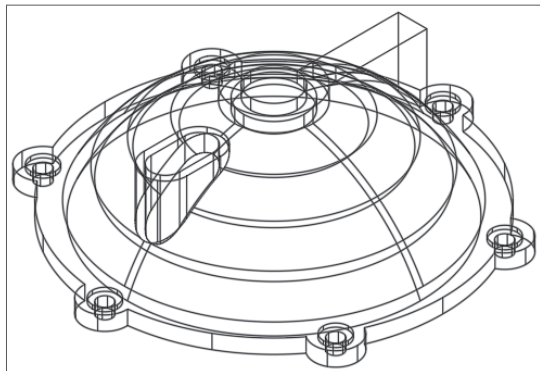


图 1-48

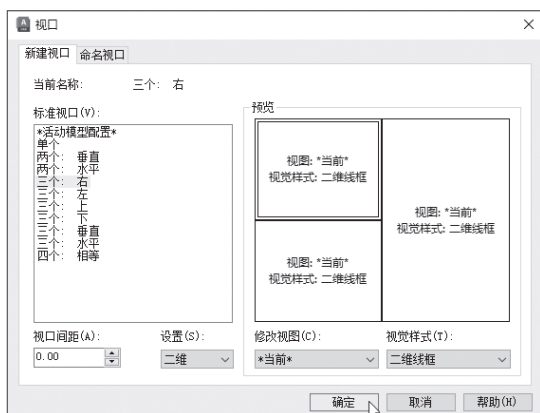


图 1-49

**步骤 03** 按住鼠标左键不放，拖曳鼠标绘制该视口，如图1-50所示。

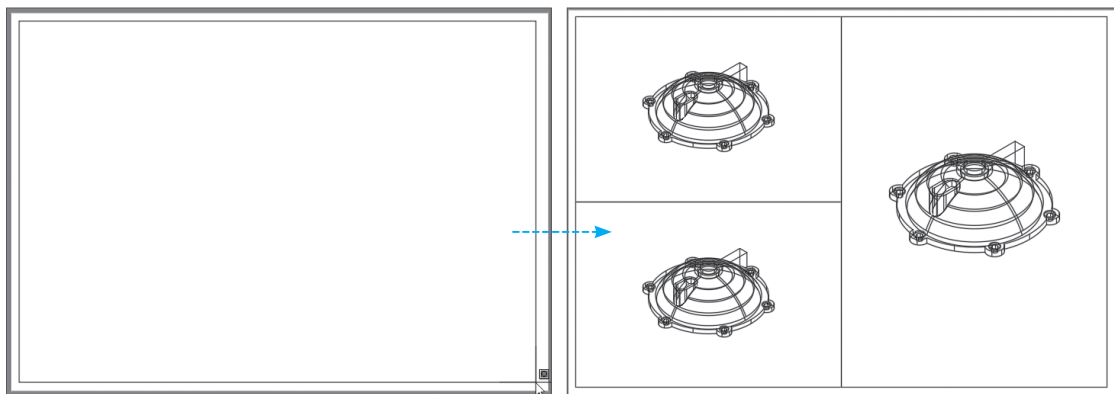


图 1-50

**步骤 04** 双击激活左上角视口，单击视口右上角方向图标，选择“左”，将其调整为左视图，如图1-51所示。双击激活左下角视口，单击视口右上角方向图标，选择“上”，将其调整为俯视图，如图1-52所示。

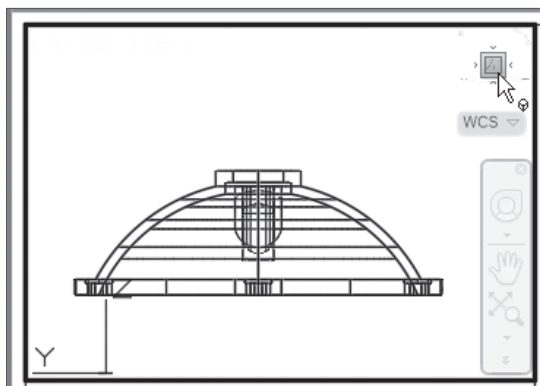


图 1-51

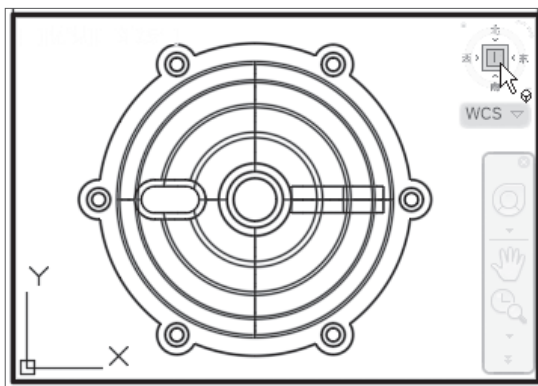


图 1-52

**步骤 05** 视口调整完成后，双击视口外任意处可锁定视口，如图1-53所示。

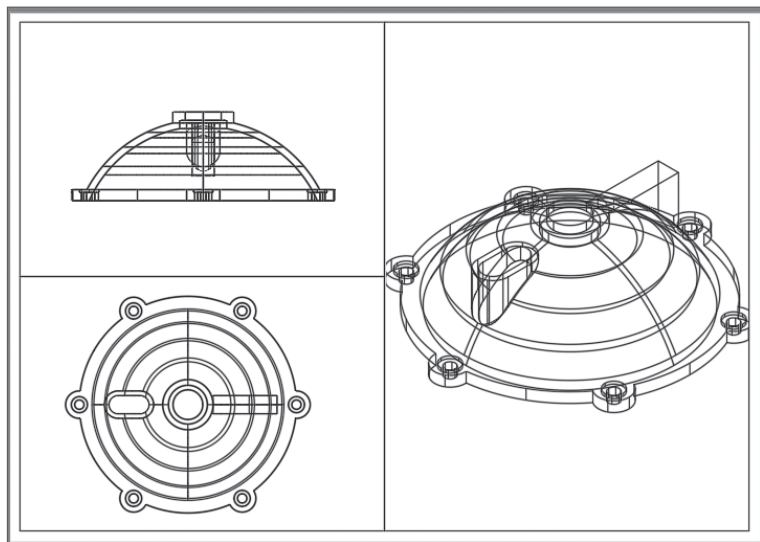



图 1-53

## **Ai** 1.4 导入、输出与打印文件

AutoCAD可将绘制好的图纸文件输出为多种格式，以方便他人预览、查阅。同时也能够将外部的图形文件导入至绘图区中，以便进行二次编辑操作。

### 1.4.1 导入文件

单击“菜单浏览器”按钮，在打开的列表中选择“输入”选项，在其级联菜单中选择要导入的文件格式，如果没有可选项，可选择“其他格式”选项，打开“输入文件”对话框。单击“文件类型”下拉按钮，在其列表中选择所需文件格式。然后，选择要导入的文件，单击“打开”按钮，即可完成导入操作，如图1-54所示。

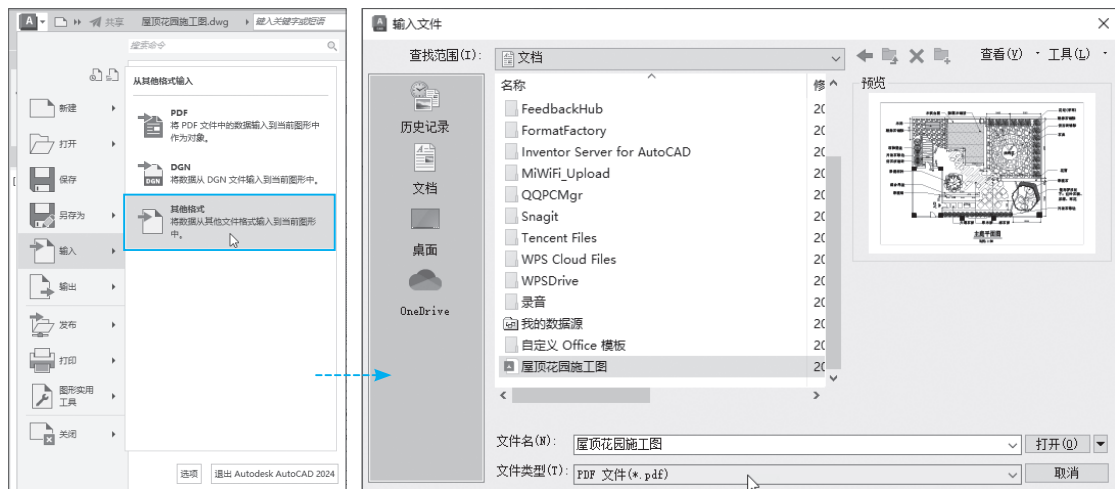


图 1-54

## 1.4.2 输出文件

与文件导入方法类似，输出文件可在“菜单浏览器”列表中选择“输出”选项，然后在其级联菜单中选择要输出的文件格式，或者直接选择“其他格式”选项，打开“输出数据”对话框，设置文件的保存路径与文件名，单击“文件类型”下拉按钮，选择所需文件格式，单击“保存”按钮，即可完成输出文件的操作，如图1-55所示。

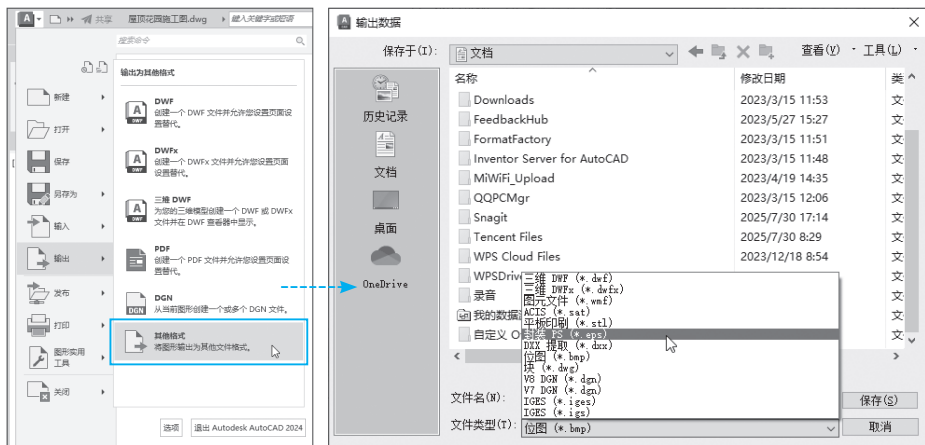


图 1-55

**提示** 由于AutoCAD图纸文件是非矢量图形，在输出图片后，其清晰度会降低。如果想要获得高清图片，可以通过Illustrator软件进行转换。先将AutoCAD文件输出为“封装PS (\*.eps)”格式，然后将其导入Illustrator软件中，最后保存、输出即可。

## 1.4.3 打印文件

将绘制完成的图纸文件打印到图纸上，可方便施工人员查看。用户在打印之前，需要对一些打印参数进行设置。

按Ctrl+P组合键可打开“打印-模型”对话框，在“打印机/绘图仪”选项组的“名称”列表中选择打印机型号，在“图纸尺寸”列表中选择打印的图纸尺寸，在“打印范围”列表中设定打印范围，并调整图纸的方向，如图1-56所示。

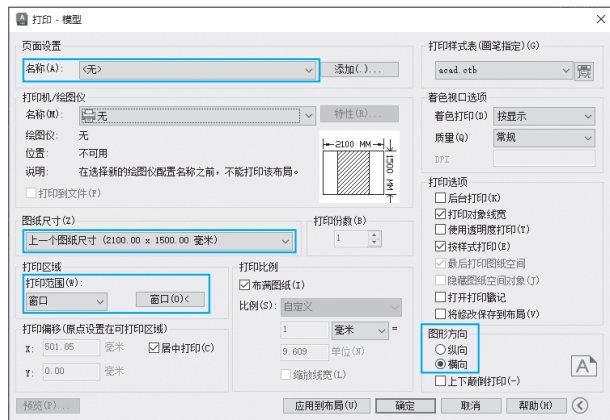


图 1-56

单击“预览”按钮，可打开预览界面，在此界面可对打印的图形进行预览。确认无误后，右击界面的任意处，在弹出的快捷菜单中选择“打印”命令，即可将其打印出图，如图1-57所示。

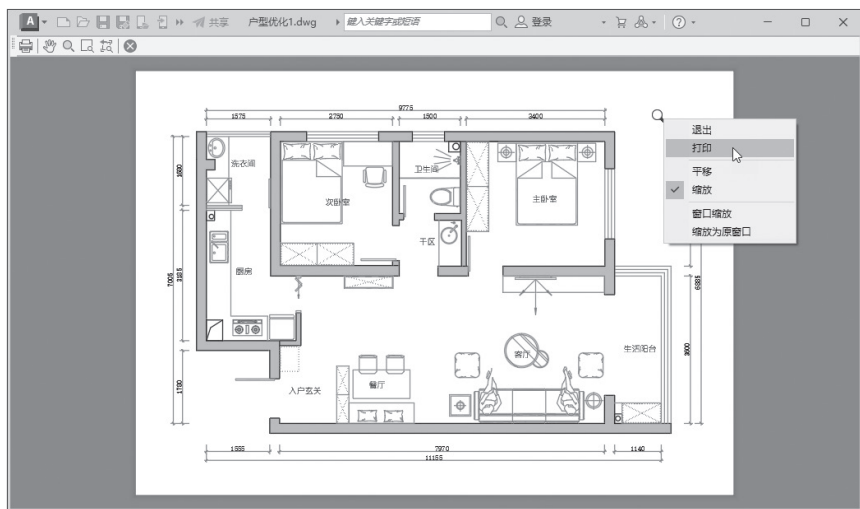


图 1-57

## 1.4.4 实操：将室内平面图输出为PDF格式

下面将以输出三居室平面图为例，来介绍PDF文件格式的输出操作。

**步骤 01** 打开“三居室平面图”素材文件，如图1-58所示。

**步骤 02** 执行“打印”命令，打开“打印-模型”对话框，将“打印机名称”设置为DWG To PDF.pc3，如图1-59所示。



扫码看视频

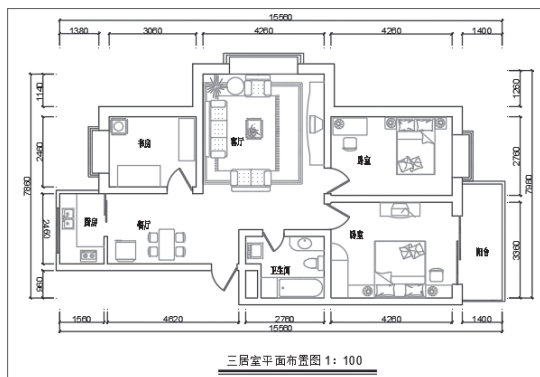


图 1-58

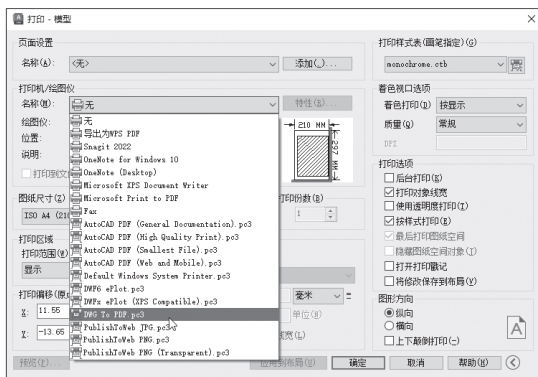


图 1-59

**步骤 03** 将“图纸尺寸”设置为ISO A3，如图1-60所示。

**步骤 04** 将“打印区域”设置为“窗口”，并在绘图区中指定对角点确定打印区域，如图1-61所示。

**步骤 05** 选中“布满图纸”和“居中打印”复选框。在“图形方向”选项组中选中“横向”单选按钮，如图1-62所示。

**步骤 06** 单击“确定”按钮，打开“浏览打印文件”对话框，设置存储路径与文件名，如图1-63所示。



## Ai 1.5 AI辅助AutoCAD绘图

随着人工智能技术的发展，AutoCAD绘图已不再完全依赖人工操作。借助各类AI工具，设计师可以通过自然语言来描述绘图需求，由AI辅助完成基础绘图任务，从而优化工作流程，减少重复劳动，显著提升绘图效率。

### 1.5.1 常用AI大模型

AI大模型是基于海量数据训练而成的人工智能系统，能理解自然语言，生成文本或代码，并具备逻辑推理能力。它们不仅能回答问题，还能分析信息、提供建议，在设计领域中可作为智能小助手。目前主流的大模型包括DeepSeek和豆包等，它们在不同应用场景中各具优势。

#### 1. DeepSeek

DeepSeek具备强大的自然语言理解和逻辑推理能力，尤其在中文文本处理和指令理解方面表现突出。它可以用于文本生成、代码辅助、资料整理和智能问答等多种场景，为设计、编程和文档处理提供智能化支持。图1-65所示为DeepSeek对话界面。



图 1-65

在设计绘图过程中，DeepSeek的应用主要体现在以下几个方面。

- **资料收集：**设计师可通过自然语言查询建筑规范、机械标准、尺寸参数等信息，DeepSeek能快速检索并结构化输出结果（如生成表格），帮助用户高效获取绘图所需的基础数据。
- **脚本生成：**DeepSeek能将绘图需求转化为AutoLISP、Python或其他CAD脚本，实现自动化和批量绘制，提高工作效率。
- **文档编写：**自动生成施工说明、零件清单、图纸目录等，减少重复性文字工作，让设计师专注于创意与图纸优化。

DeepSeek逻辑推理能力强，擅于复杂计算与精确脚本生成，但在图形图像生成及图纸识别方面能力稍逊于豆包。

#### 2. 豆包

豆包是一款多模态大模型，具备强大的视觉、语音和语言理解能力。它支持图像识别、视

频分析、语音识别与合成，以及图形界面操作等多种输入输出方式，能够在同一任务中处理文本、图像和语音信息，实现更自然、丰富的交互体验。图1-66所示为豆包的对话界面。



图 1-66

在设计绘图过程中，豆包除了能够完成资料收集、说明文件撰写等任务外，还能够提供设计灵感与图纸优化建议。例如，设计师可借助其“文生图”功能获取创意灵感，或通过图纸识别功能获得方案修改建议。

虽然豆包也支持绘图脚本编写，但生成脚本的准确性略低于DeepSeek。

## 1.5.2 AI自动化绘图

所谓自动化绘图，是指借助AI大模型生成绘图脚本，再通过AutoCAD自带的脚本编辑器（如Visual Lisp编辑器）加载并运行，从而自动生成所需的图形。

例如，想要生成一个边长为600毫米的等腰直角三角形，那么可先在DeepSeek（或其他语言大模型）中用文字描述绘图需求，让其生成相应的绘图代码，如图1-67所示。然后，将代码复制到Visual Lisp编辑器中运行，如图1-68所示。最后，在AutoCAD的绘图区中输入相关命令，并指定图形位置即可，如图1-69所示。

在创建过程中，用户可通过修改代码中的参数或函数实现图形的批量化操作。用户可在脚本中加入自定义函数或约束，来实现对图形的精准控制。

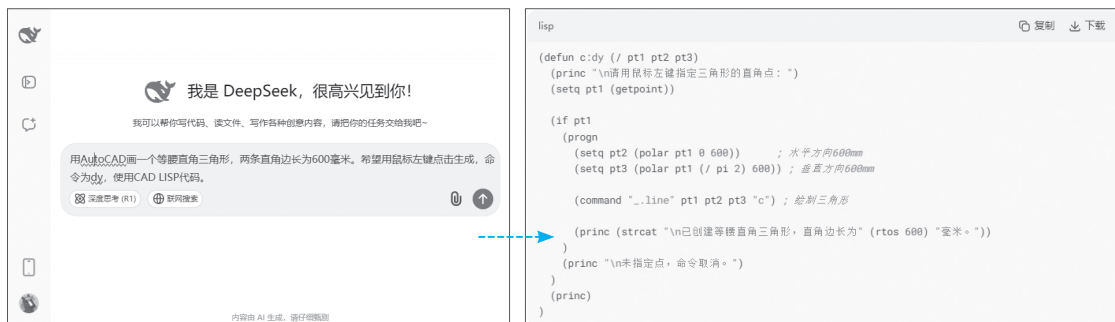


图 1-67

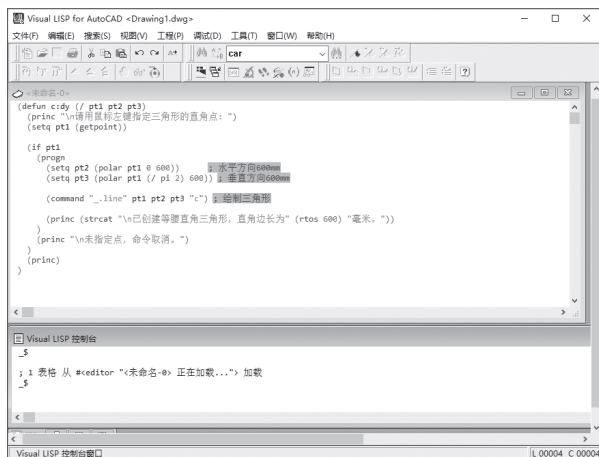


图 1-68

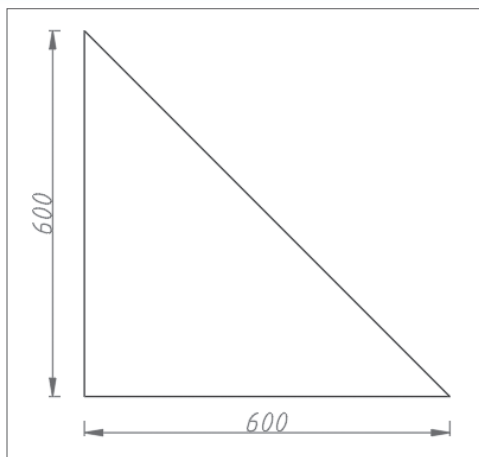


图 1-69

**提示** 用AutoLISP脚本绘图的方法对于会编程的用户来说很友好，只要图形能用代码准确描述，就能实现自动化绘制。如果用户不会编程，那么该方法就会存在一定的限制。

## Ai 1.6 综合实战：用AI生成AutoCAD学习计划



扫码看视频

下面将利用DeepSeek工具生成一篇关于新手如何学习AutoCAD软件技能的文章，并制订一份学习计划，供用户参考。

打开DeepSeek官方网站，输入以下提示词：

我是新手，我想通过一个月的时间来学习AutoCAD软件的基本技能，请帮我制订一份合理的学习计划。

DeepSeek生成内容如下。

### DeepSeek

学习AutoCAD一个月掌握基本技能是完全可行的，但需要系统化地学习和每日练习。以下是一个分阶段的30天学习计划，帮助你高效入门。

#### 第1周：基础操作与界面熟悉

##### Day 1-2：软件安装与界面认知

- 安装AutoCAD（建议2022以上版本）
- 熟悉工作空间：菜单栏、工具栏、命令行、属性面板
- 练习视图操作：缩放(Z)、平移(P)、视图切换

##### Day 3-4：坐标系与基本绘图

- 理解世界坐标系（WCS）和用户坐标系（UCS）
- 掌握直线(L)、圆(C)、矩形(REC)、多边形(POL)命令
- 练习绝对坐标/相对坐标输入法

**Day 5-7: 编辑命令入门**

- 学习移动(M)、复制(CO)、旋转(RO)、镜像(MI)命令
- 掌握修剪(TR)、延伸(EX)、偏移(O)命令
- 完成简单几何图形练习 (如机械零件三视图)

**第2周: 进阶绘图与精确制图****Day 8-10: 图层与对象特性**

- 创建和管理图层 (LA)
- 学习颜色、线型、线宽的设置
- 练习通过特性面板(Ctrl+1)修改对象

**Day 11-12: 尺寸标注**

- 掌握线性标注(DLI)、对齐标注(DAL)
- 学习半径/直径标注、角度标注
- 练习标注样式管理器(D)

**Day 13-14: 图案填充与块**

- 使用图案填充(H)命令
- 创建块(B)和插入块(I)
- 练习属性块制作 (如标题栏)

**第3周: 专业模块实践****Day 15-17: 二维制图实战**

- 临摹专业图纸 (推荐从机械/建筑平面图开始)
- 练习布局空间与视口创建
- 输出PDF/打印设置 (Ctrl+P)

**Day 18-21: 三维基础**

- 切换三维建模工作空间
- 学习拉伸(EXT)、旋转(REV)、扫掠(SWEEP)
- 练习布尔运算[并集(UNI)、差集(SU)]

**第4周: 综合应用与效率提升****Day 22-24: 模板制作**

- 创建自定义模板 (.dwt)
- 设置标准图层、标注样式、文字样式
- 保存常用图块库

**Day 25-27: 快捷键定制**

- 修改acad.pgp文件自定义快捷键
- 练习双手操作 (左手键盘和右手鼠标)
- 掌握F8 (正交) /F3 (对象捕捉) 等辅助键

**Day 28-30: 完整项目实战**

- 完成一个完整项目 (如简单户型图/零件图)

- 添加标注、图框，输出多比例图纸
- 学习DWG参照(XREF)和图纸集

## 每日学习建议：

### 1. 时间分配

每天2~3小时（1小时学习 + 1~2小时实操）

### 2. 练习资源

- AutoCAD自带教程（命令：TUTORIAL）
- 51自学网免费提供图纸素材

### 3. 效率工具

- 使用「命令别名」提高速度（如L=Line，CO=Copy）
- 开启「动态输入」(F12)实时查看参数

## 重点突破技巧

- 遇到问题先尝试用「命令：HELP」查询
- 每周录制一次自己的操作过程，回放找问题
- 最后3天尝试参加「Autodesk设计挑战赛」新手组

## 学习资源推荐

### 1. 视频课程

- B站「AutoCAD官方入门教程」
- 其他

### 2. 练习图纸

- CAD论坛每日一练（如「CAD自学网」）
- TraceParts免费标准件库

## 完成这个计划后，你将能够：

- ✓ 独立完成二维专业图纸
- ✓ 制作三维基础模型
- ✓ 定制个性化工作环境
- ✓ 达到CAD初级工程师实操水平

读者可以根据自己的学习情况灵活安排学习节奏，尽可能多地进行实操练习，以提高学习效率。

## 调整AutoCAD界面主题色

AutoCAD 2024软件默认的主题色为蓝黑混搭色，如果该主题色不能满足绘制者的需求，可通过“选项”对话框进行设置。图1-70所示为默认主题色，图1-71所示为更改主题色的效果。

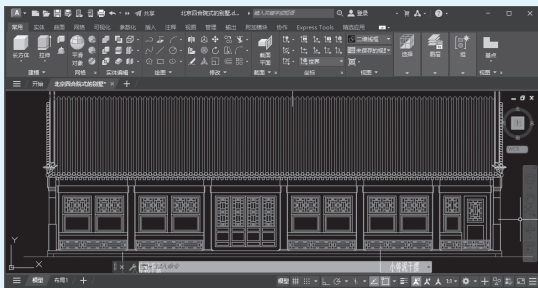


图 1-70

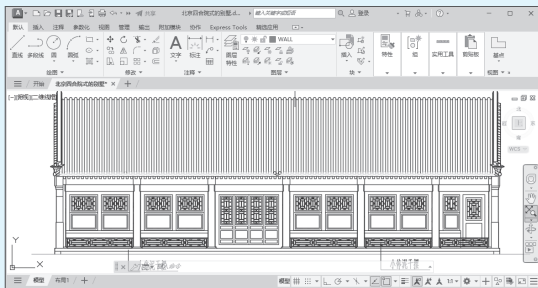


图 1-71

## 操作提示

- 步骤 01** 在绘图区任意位置单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“选项”命令。
- 步骤 02** 在“选项”对话框中将“颜色主题”设置为“明”，如图1-72所示。
- 步骤 03** 单击“颜色”按钮，打开“图形窗口颜色”对话框，将“统一背景”的颜色设置为白色，如图1-73所示。
- 步骤 04** 单击“应用并关闭”按钮，返回上一层对话框，单击“确定”按钮即可。

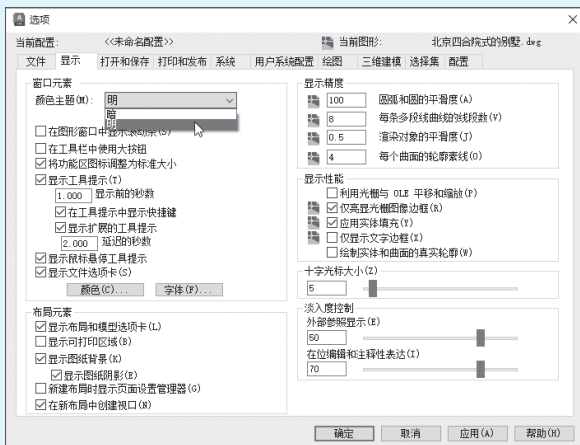


图 1-72

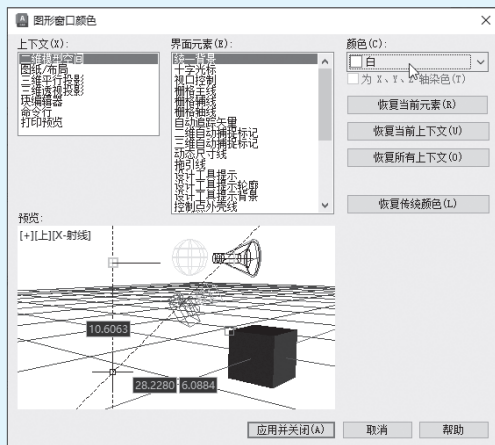


图 1-73

## 第2章

# 事半功倍的 辅助工具



在绘图过程中，能否高效完成任务，不仅取决于精准的图形绘制技能，还极大地依赖于对各类辅助工具的灵活运用。无论是视图的平移与缩放、对象捕捉与对齐，还是图层管理、测量操作及特性设置等功能，这些看似处于“幕后”的功能，实际上能够发挥出“四两拨千斤”的效果。本章将着重介绍这些常用的辅助工具，以帮助用户更加高效地完成绘图工作。



## 2.1 控制视图显示

灵活控制视图的位置与显示状态，是实现高效绘图操作的前提。通过平移、缩放和调整显示模式，用户能够快速聚焦图纸的关键区域，以提升整体操作流畅度。

### 2.1.1 平移视图

平移视图是指在不改变视角和缩放比例的前提下，移动当前显示区域，以便查看图纸的其他部分。单击绘图区左侧工具栏中的“实时平移”按钮, 然后按住鼠标左键并拖动，当光标变成形状即可移动当前视图，如图2-1所示。此外，在绘图过程中直接按住鼠标中键并拖动，也可实现平移视图的操作。

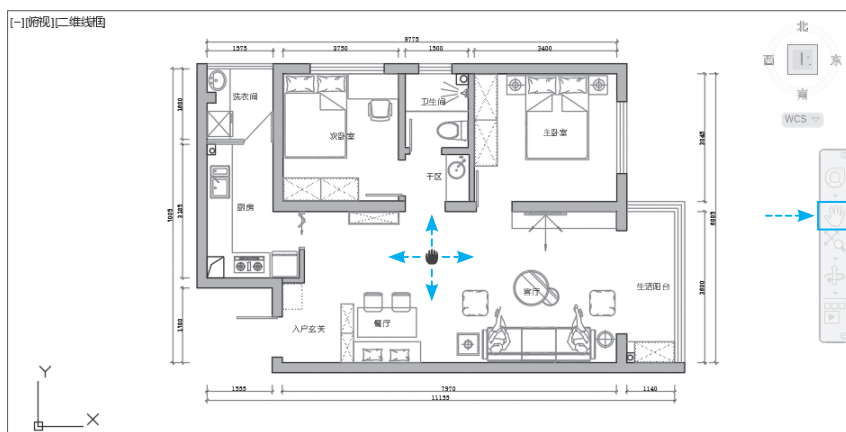


图 2-1

### 2.1.2 缩放视图

视图缩放是根据需求对当前视图进行放大或缩小操作，以帮助用户精准查看图形局部细节或整体布局。该功能只会改变屏幕显示大小，不会改变图形实际的大小。用户可以通过滚动鼠标中键来实现视图的缩放操作：向前滚动鼠标中键可以放大视图，如图2-2所示；向后滚动鼠标中键可以缩小视图，如图2-3所示。

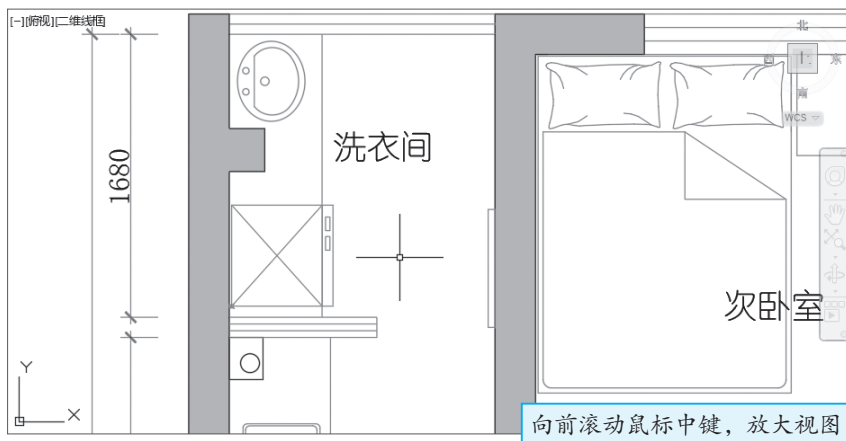


图 2-2

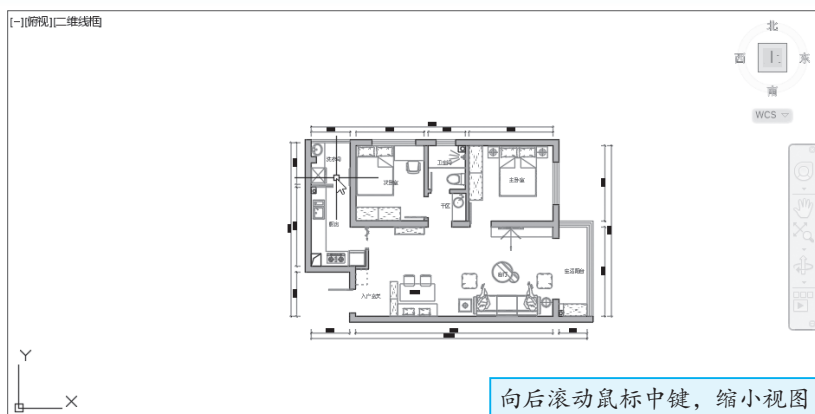



图 2-3

此外，用户还可通过绘图区左侧工具栏中的缩放工具进行视图缩放操作。单击“缩放”下拉按钮，在打开的缩放列表中选择所需工具即可，如图2-4所示。列表中各缩放工具说明如下。

- **范围缩放：**缩放以显示图形范围并使所有对象最大限度地显示。
- **窗口缩放：**通过指定一个矩形窗口区域，将该范围内容放大显示，适合聚焦查看局部细节。
- **缩放上一个：**恢复到上一个缩放状态，便于在多次缩放后快速返回上一个视图状态。
- **实时缩放：**按住鼠标左键不放，通过拖动鼠标实时放大或缩小视图。
- **全部缩放：**将视图缩放至当前屏幕窗口中，并显示整个图形。
- **动态缩放：**提供一个预览框架，用户可通过调整该框架的大小与位置，以动态方式确定缩放范围和中心位置。
- **缩放比例：**通过输入具体数值控制缩放比例，实现对图形的精确放大或缩小，常用于对尺寸精度要求较高的场景。
- **中心缩放：**以用户指定的点作为中心，并设定一个缩放高度，从而将视图聚焦至该中心区域并进行缩放。
- **缩放对象：**依据用户所选对象的范围自动调整视图，使其完整显示在当前窗口中。
- **放大：**用于增加视图显示比例，使图形局部放大显示。
- **缩小：**用于减小视图显示比例，缩小图形。

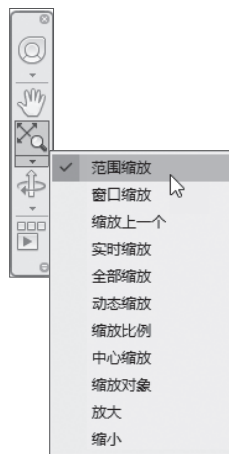



图 2-4

**提示** 无论是放大还是缩小视图，在绘图区任意处双击鼠标中键，当前的视图会自动适应屏幕大小，并显示出所有的图形。

### 2.1.3 全屏显示

全屏显示功能可隐藏功能区面板，并将软件窗口扩展至整个计算机屏幕，从而使绘图区域更加宽敞。这有助于用户更加全面地观察图形的整体效果。用户可以在状态栏中单击“全屏显示”按钮，或者按Ctrl+0（此为数字零）组合键进入全屏状态，如图2-5所示。

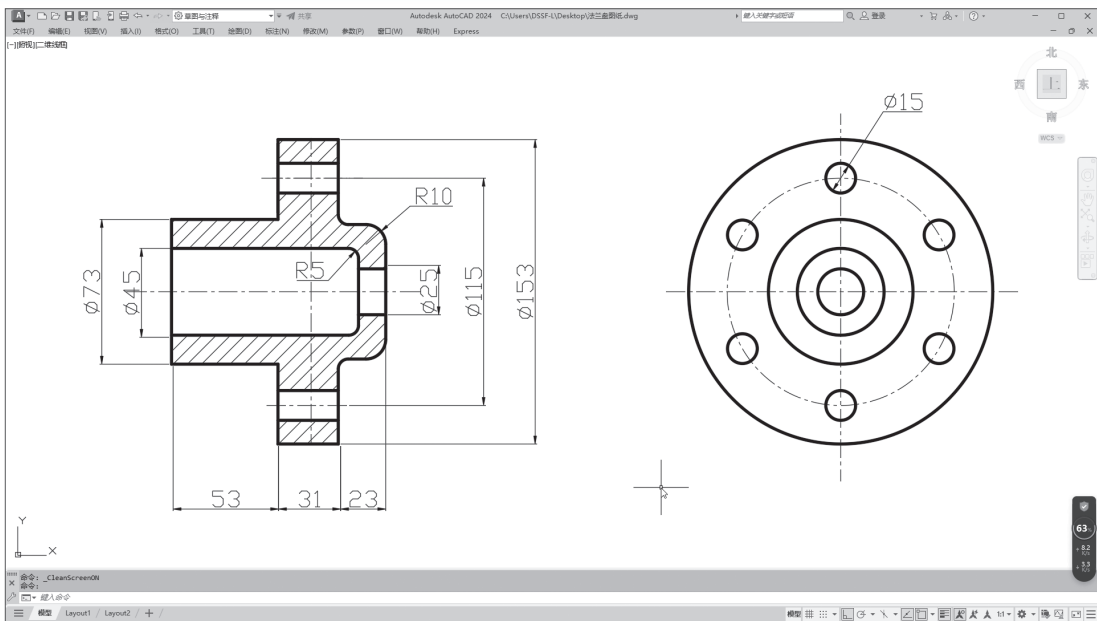


图 2-5

在全屏显示状态下，再次单击状态栏中的“全屏显示”按钮或按Ctrl+0组合键，可退出全屏显示模式。

### 2.1.4 重画与重生成

重画和重生成功能主要用于刷新和修复图形的显示，以解决图形显示不完整、界面卡顿或图形临时消失等问题。

#### 1) 重画

重画是对当前视图窗口的图形进行一次快速刷新操作，用于清除临时的视觉干扰，如拖动残影、光标残留等斑点标记。在命令行中输入R快捷命令后，按Enter键即可刷新屏幕。

#### 2) 重生成

重生成会对整个图形数据库进行重新计算，包括对象的可见性、线型比例、视图边界等，同时刷新图形显示。在命令行中输入RE快捷命令后，按Enter键即可进行重生成操作。

## 2.2 设置捕捉与追踪

图形的精度依赖于准确定位。通过对象捕捉、极轴追踪与坐标输入的协同操作，可以实现更加高效且稳定的图形创建过程。

### 2.2.1 栅格与捕捉

栅格是屏幕上按指定行列间距均匀分布的点阵，作用类似坐标值，为用户提供距离与位置参考。默认栅格间距为10mm×10mm，可根据需要进行修改。新建空白文件时，系统默认启用栅格模式，如图2-6所示。

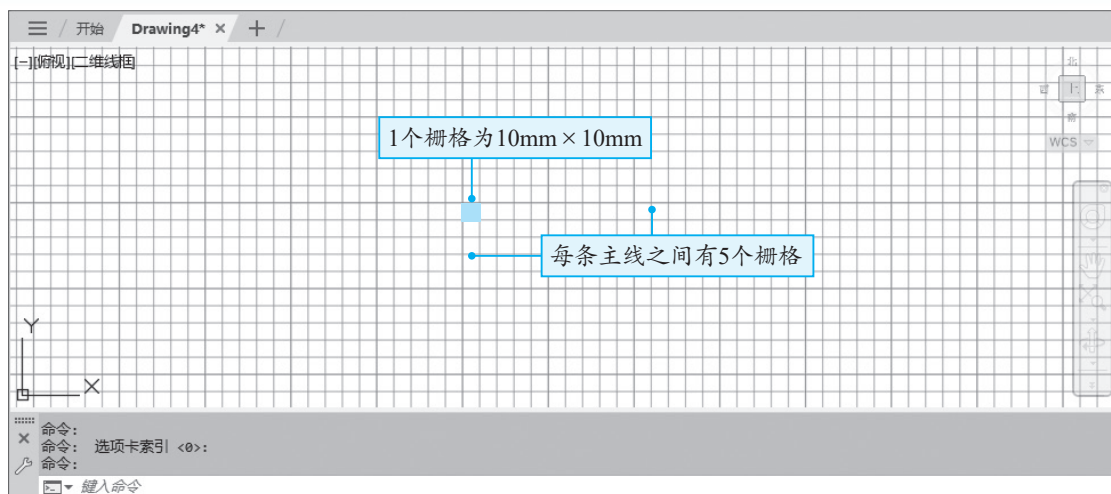


图 2-6

### 1) 启动与关闭栅格



栅格默认为显示状态。若想将其关闭，可在状态栏中单击“栅格”按钮，如图2-7所示。此外，按F7键可启用或关闭栅格功能。



图 2-7

### 2) 捕捉模式

栅格点具有吸附作用。开启栅格捕捉功能后，栅格点会自动吸附光标，使光标快速定位在指定点的位置。需要注意的是，该模式下的光标只能按指定的步距移动。默认状态下，栅格捕捉为关闭状态，用户可在状态栏中单击“捕捉模式”按钮开启捕捉模式，单击右侧下三角按钮，在其列表中勾选“栅格捕捉”选项即可，如图2-8所示。此外，用户也可按F9键快速启动栅格捕捉。

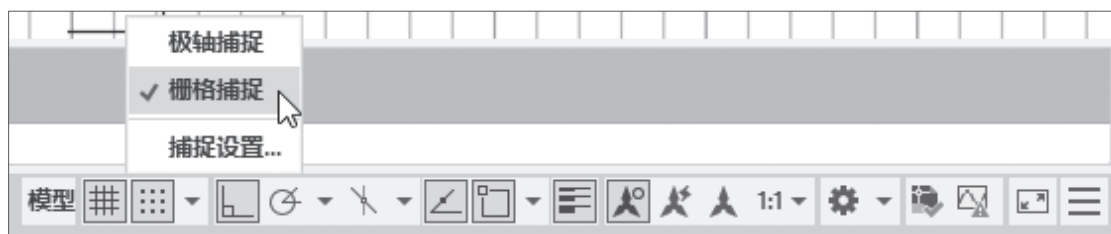


图 2-8

### 3) 设置栅格和捕捉

通过“草图设置”对话框中的“捕捉和栅格”选项卡，用户可以设置栅格与捕捉功能的相关参数。在状态栏中右击“栅格”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“网格设置”命令，即可打开“草图设置”对话框，如图2-9所示。在“捕捉和栅格”选项卡中，用户可根据需要对捕捉的间距值及栅格间距值进行设置。通常保持默认设置即可。

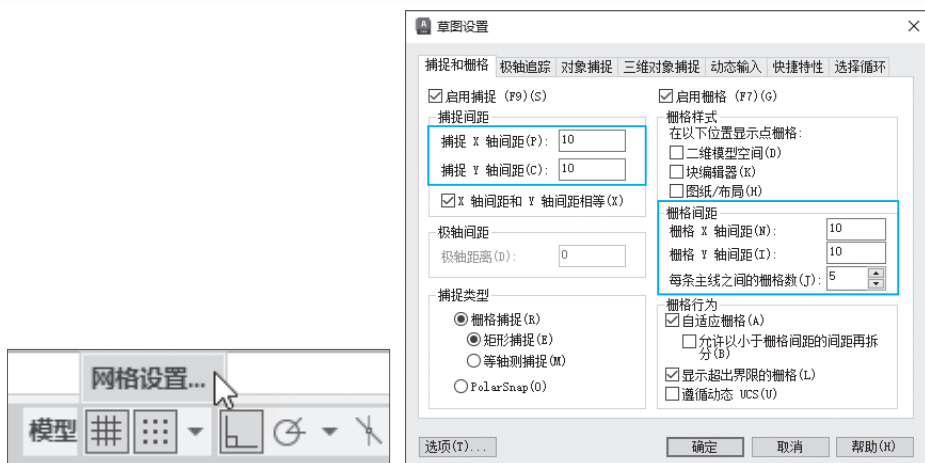



图 2-9

## 2.2.2 对象捕捉

对象捕捉是指在绘图过程中，系统自动识别并精确对齐已有图形上的特定几何特征点（如中点、端点、交点、圆心等），从而帮助用户绘制新图形的一种辅助功能。启用该功能可以极大地提高绘图精度与效率。

对象捕捉分为自动捕捉和临时捕捉两种。默认状态下，自动捕捉功能为开启状态。若因误操作而关闭该功能，可在状态栏中单击“对象捕捉”按钮，如图2-10所示。

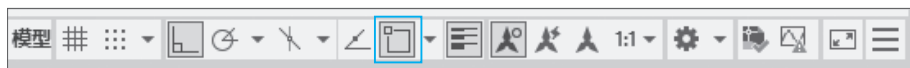


图 2-10

单击“对象捕捉”右侧的三角按钮，在弹出的列表中可选择要捕捉的几何特征点，如图2-11所示。也可选择“对象捕捉设置”选项，打开“草图设置”对话框，在“对象捕捉”选项卡中进行更详细的配置，如图2-12所示。



图 2-11

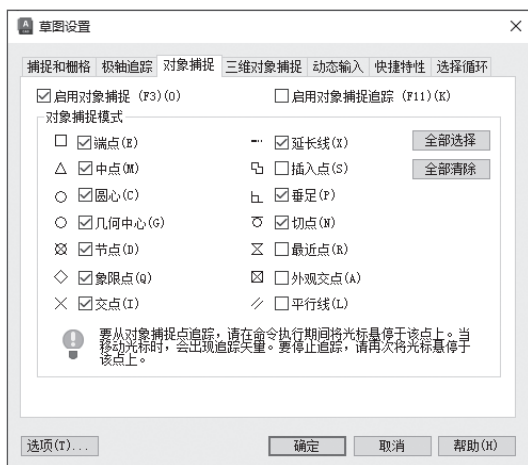


图 2-12

下面将对一些常用的几何特征点捕捉模式及其含义进行说明。

- **端点**: 捕捉直线、圆弧、样条曲线、多段线、面域或三维实体的最近端点或角点。
- **中点**: 捕捉直线、圆弧或多段线的中点位置。
- **圆心**: 捕捉圆弧、圆或椭圆的中心点。
- **几何中心**: 捕捉任意闭合多段线或样条曲线的质心。
- **节点**: 捕捉到指定的点对象。
- **象限点**: 捕捉圆弧、圆或椭圆上0、90°、180°和270°方向的点。
- **交点**: 捕捉实体对象交界处的点。延伸交点不能用作执行对象捕捉模式。
- **延长线**: 捕捉直线或圆弧端点的虚拟延伸线上的点。当光标移动到对象端点时，系统会显示一条追踪虚线，提示可沿该方向定位。
- **垂足**: 捕捉于圆弧、圆、椭圆、直线或多线段的垂足点。
- **切点**: 捕捉圆弧、圆、椭圆上的切点。该点和另一点的连线与捕捉对象相切。
- **平行线**: 捕捉通过已知点且与已知直线平行的直线的位置。

临时捕捉指的是通过临时参考点定位，去捕捉特定的几何特征点。该功能主要通过“对象捕捉”工具栏来实现。在菜单栏中选择“工具”→“工具栏”→AutoCAD→“对象捕捉”命令，可打开“对象捕捉”工具栏。该工具栏前两个捕捉工具即为临时捕捉工具，如图2-13所示。



图 2-13

## 2.2.3 实操：用AI辅助定位临时点

下面将利用DeepSeek工具来介绍如何使用临时捕捉工具来完成直线上特殊点的定位操作。例如，在一条2000mm的水平直线上，捕捉一个距离该直线左侧端点200mm处的一点。

打开DeepSeek官网，根据需要输入相关提示词。

请根据以下命题，利用AutoCAD临时捕捉工具来操作。请写出具体步骤。

命题：在一条2000mm的直线上捕捉一个距离该直线左侧端点200mm处的一点。

DeepSeek生成步骤如下。

### DeepSeek

操作步骤：使用临时追踪（Temporary Tracking）在直线上定位距离左侧端点200mm的点。

目标：在一条2000mm的直线上，找到距离左侧端点200mm的点。

#### 1. 开启对象捕捉（确保“端点”捕捉已启用）

按F3键打开对象捕捉（或输入OSNAP设置），确保“端点（Endpoint）”已勾选。

#### 2. 开始绘图命令（如 LINE 或 POINT）

在命令行中输入L并按Enter键，启用直线命令。

#### 3. 激活临时追踪（TT）

在命令行中输入TT并按Enter键。

#### 4. 捕捉直线的左侧端点

将光标移动到直线的左侧端点，系统会显示“端点”捕捉标记（黄色方块）。

#### 5. 沿直线方向输入偏移距离

- 向直线右侧移动光标。
- 直接输入距离200并按Enter键。
- 此时，AutoCAD 会自动计算距离左侧端点200mm的点，并锁定该位置。

#### 6. 完成定位

现在光标会自动吸附到距离端点200mm的点上，单击左键确认该点，或继续执行后续命令。

### 2.2.4 极轴追踪

当绘制带有角度的斜线时，可使用极轴追踪功能辅助绘制。该功能可在指定角度方向上自动显示追踪线，从而引导用户绘制相应的斜线段。图2-14所示为绘制一条带有30°角的斜线段。

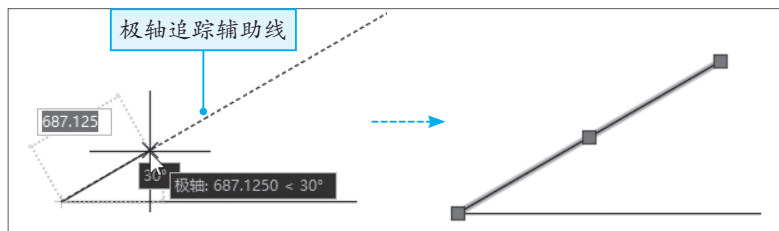



图 2-14

在状态栏中单击“极轴追踪”按钮, 可启用极轴追踪功能。单击“极轴追踪”右侧的下拉按钮，在下拉列表中可以设置极轴的追踪角度，如图2-15所示。若选择“正在追踪设置”选项，可打开“草图设置”对话框。在“极轴追踪”选项卡中用户可对极轴角、对象捕捉追踪和极轴角测量参数进行具体的设置，如图2-16所示。

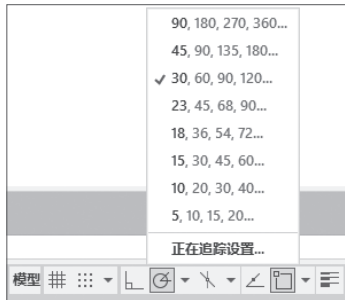


图 2-15

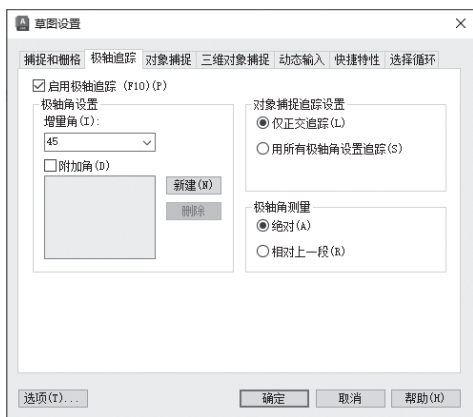


图 2-16

下面将对“极轴追踪”选项卡中的相关选项组进行说明。

#### 1) 极轴角设置

“极轴角设置”选项组中包含“增量角”和“附加角”两个选项。这里的“增量角”指的就

是极轴追踪角度，在“增量角”下拉列表中可以选系统默认的追踪角度。

附加角是用于在默认角度之外，自定义添加其他追踪角度。选中“附加角”复选框，再单击“新建”按钮，输入角度数，按Enter键即可创建附加角。选中数值后单击“删除”按钮，可删除附加角。

## 2) 对象捕捉追踪设置

“对象捕捉追踪设置”选项组中包括“仅正交追踪”和“用所有极轴角设置追踪”两个选项，其具体含义介绍如下。

- **仅正交追踪**：是追踪对象的正交路径，也就是对对象X轴和Y轴正交的追踪。当“对象捕捉”打开时，仅显示已获得的对象捕捉点的正交对象捕捉追踪路径。
- **用所有极轴角设置追踪**：指光标从获取的对象捕捉点起沿极轴对齐角度进行追踪。该选项对所有的极轴角都将进行追踪。

## 3) 极轴角测量

“极轴角测量”选项组中包括“绝对”和“相对上一段”两个选项。

- **绝对**：是根据当前用户坐标系（UCS）确定极轴追踪角度。
- **相对上一段**：是根据上一段绘制线段确定极轴追踪角度。



扫码看视频

## 2.2.5 实操：绘制等边三角形

下面将利用“极轴追踪”命令来绘制一个边长为100mm的等边三角形。

**步骤 01** 在状态栏中单击“极轴追踪”下拉按钮，在下拉列表中选择“30, 60, 90, 120...”选项，启用极轴追踪功能，如图2-17所示。

**步骤 02** 在命令行中输入L快捷命令，可启用“直线”命令。根据命令行中的提示，指定绘图窗口任意点为直线的起点，向右上方移动光标，系统会自动追踪设置的增量角（30, 60, 90, 120...），并显示一条辅助虚线，如图2-18所示。

**步骤 03** 沿着60°角方向上的辅助虚线移动光标，输入100，如图2-19所示。

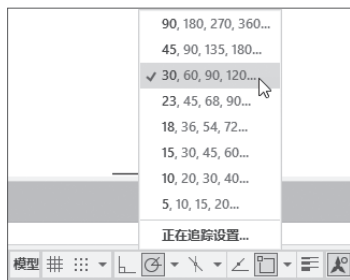


图 2-17

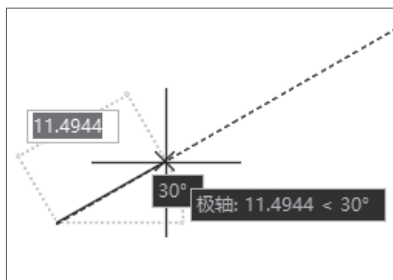


图 2-18

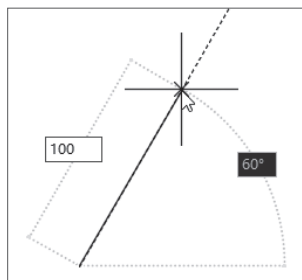


图 2-19

**步骤 04** 按Enter键，绘制一条长度为100mm的斜线段。向右下角移动光标，同样沿着60°角的辅助虚线移动光标，并输入100，如图2-20所示。

**步骤 05** 按Enter键，绘制三角形的第2条斜线边。继续向左移动光标，输入c，如图2-21所示。按Enter键闭合图形。至此，等边三角形绘制完毕，效果如图2-22所示。

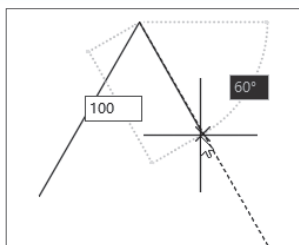


图 2-20

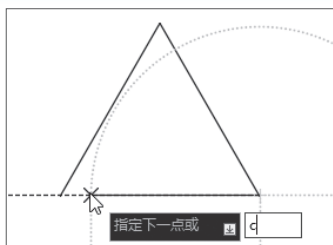


图 2-21

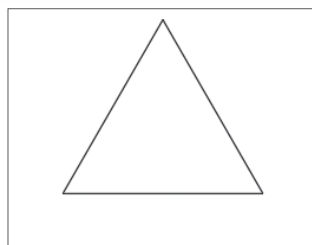




图 2-22

## 2.2.6 正交功能

正交功能用于强制光标沿着水平或垂直方向移动，也就是仅允许在0或90°的方向上绘图。正交与极轴追踪正好相反，启用正交功能后，极轴追踪功能会自动关闭，反之亦然。

用户在状态栏中单击“正交限制光标”按钮, 可启用正交功能；也可直接按F8键快速启用该功能。

## 2.2.7 动态输入

使用动态输入功能可以在指针位置处显示标注输入和命令提示等信息，从而极大地方便了绘图。通过单击状态栏中的“动态输入”按钮, 可开启或关闭该功能。

### 1) 启用指针输入

切换到“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡，选中“启用指针输入”复选框，即可启用指针输入功能，如图2-23所示。在“指针输入”选项区中单击“设置”按钮，在弹出的“指针输入设置”对话框中，可根据需要设置指针的格式和可见性，如图2-24所示。

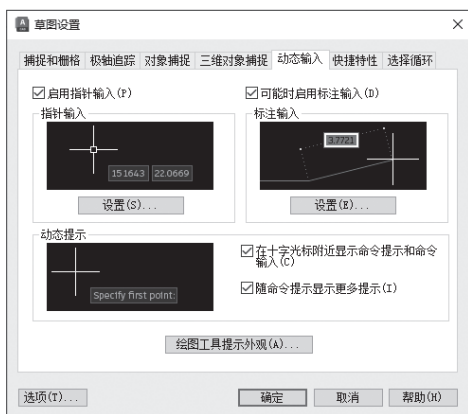


图 2-23

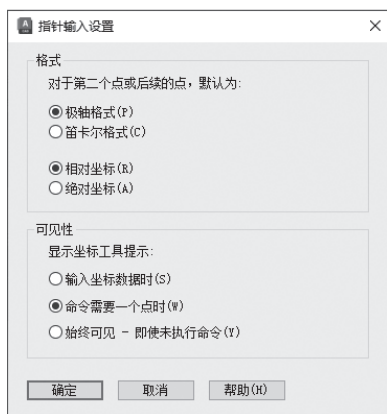


图 2-24

### 2) 启用标注输入

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中，选中“可能时启用标注输入”复选框，即可启用标注输入功能。在“标注输入”选项区中单击“设置”按钮，弹出“标注输入的设置”对话框，可以设置标注的可见性，如图2-25所示。

### 3) 显示动态提示

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中，选中“动态提示”选项区中的“在十字

光标附近显示命令提示和命令输入”复选框，则可在光标附近显示命令提示。单击“绘图工具提示外观”按钮，在打开的“工具提示外观”对话框中，可以设置工具的颜色、大小、透明度等，如图2-26所示。

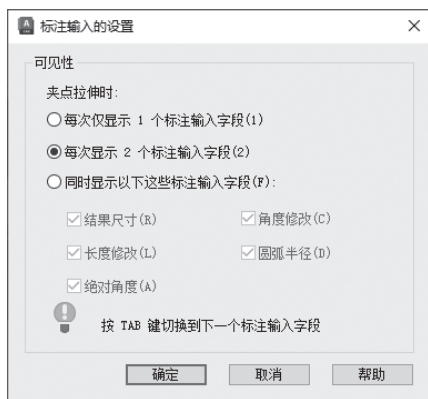


图 2-25

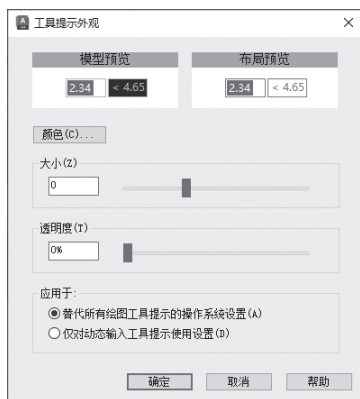


图 2-26


## Ai 2.3 精准测量图形

从长度到角度，从半径到面积，科学的测量手段不仅能确保图形数据的准确性，也为后续的设计、标注与图纸审核提供了可靠依据。下面将对AutoCAD中一些常用的测量工具进行介绍。

### 2.3.1 常规测量

常规测量工具包括距离测量、半径/直径测量、角度测量和快速测量4种。

#### 1. 距离测量

距离测量工具用于测量两点之间的直线距离、X/Y方向增量及夹角。在使用距离测量工具时，只需指定要查询的两个端点，即可显示测量结果。在“默认”选项卡的“实用工具”选项组中单击“距离”按钮，捕捉图形两侧端点即可得到测量结果，如图2-27所示。

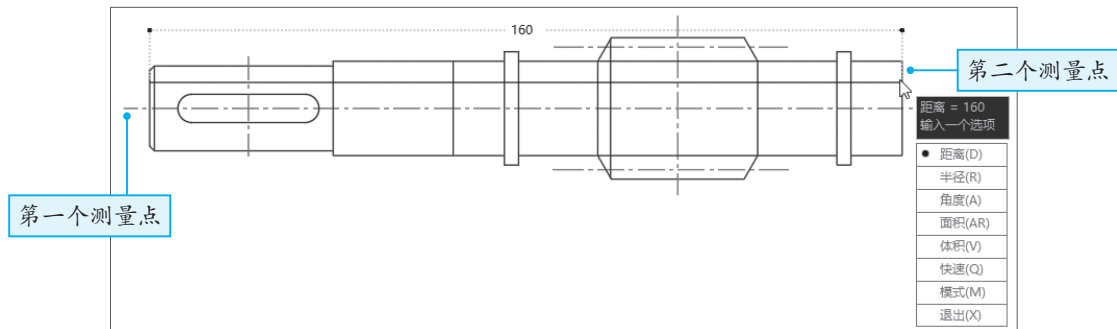



图 2-27

#### 2. 半径 / 直径测量

半径/直径测量工具用于测量圆或圆弧的半径或直径的值。在“默认”选项卡的“实用工具”选项组中单击“半径”按钮，选择要测量的圆或圆弧即可得到测量结果，如图2-28所示。

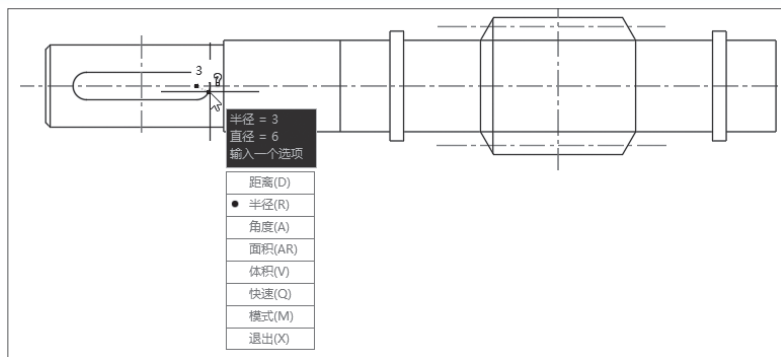



图 2-28

### 3. 角度测量

角度测量工具用于测量两条线段之间的夹角度数。在“默认”选项卡的“实用工具”选项组中单击“角度”按钮, 选择要测量的两条夹角线段即可得到测量结果, 如图2-29所示。

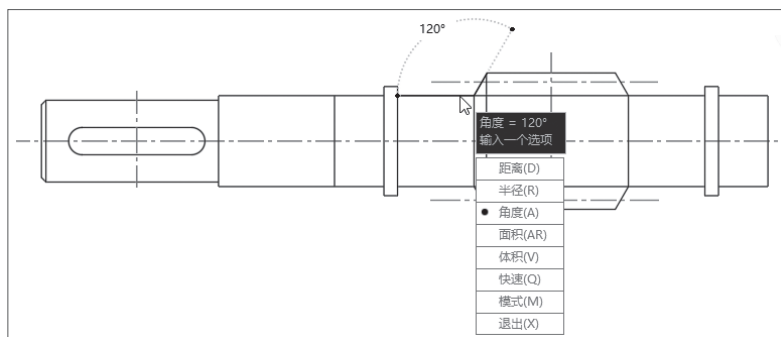



图 2-29

### 4. 快速测量

利用“快速测量”命令可以快速地测量出图形的长、宽、夹角, 以及圆半径或直径的数值。在“实用工具”选项组中单击“快速”按钮, 将光标移至图形中, 系统会自动对光标周围的直线、圆弧、夹角等图形进行测量, 并显示出测量结果, 如图2-30所示。所测量的图形会被突出显示。

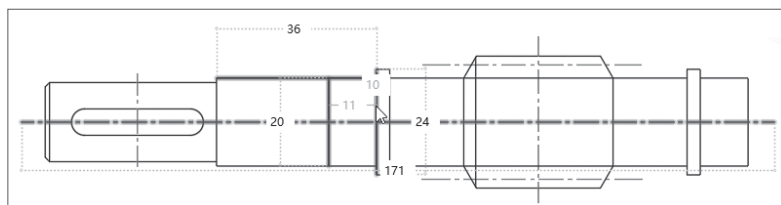



图 2-30

## 2.3.2 面积测量

面积测量工具用于测量指定区域的面积和周长。在进行面积测量时, 用户可通过指定点来选择要测量的面积区域。在“默认”选项卡的“实用工具”选项组中单击“面积”按钮, 依次捕捉所需测量点, 按Enter键即可得到测量结果, 如图2-31所示。

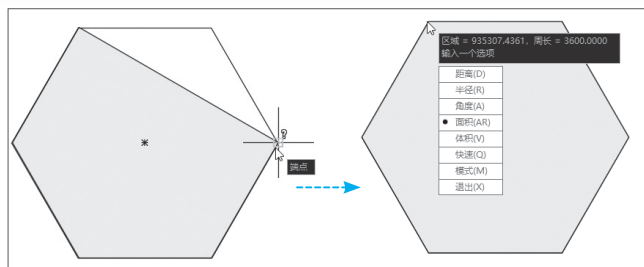


图 2-31

**提示** 体积测量工具用于测量三维实体的体积。在“测量”列表中选择“体积”选项后，依次捕捉实体底面的测量点以及实体高度，按Enter键即可得出测量结果。

## 2.3.3 实操：测量别墅一层平面面积

下面将使用AutoCAD的面积测量工具，对别墅一层区域的平面面积进行测量。

**步骤 01** 打开“别墅方案”素材文件，如图2-32所示。

**步骤 02** 在“默认”选项卡的“实用工具”选项组中单击“面积”按钮，指定左上角第1个测量点，如图2-33所示。

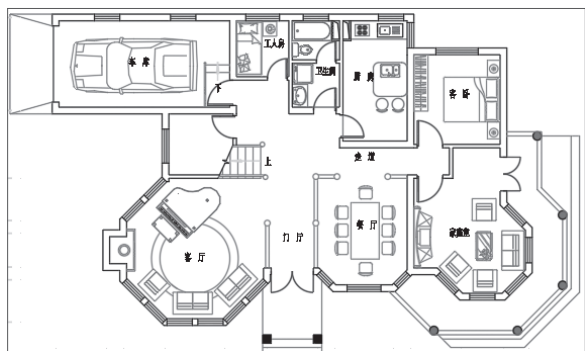


图 2-32

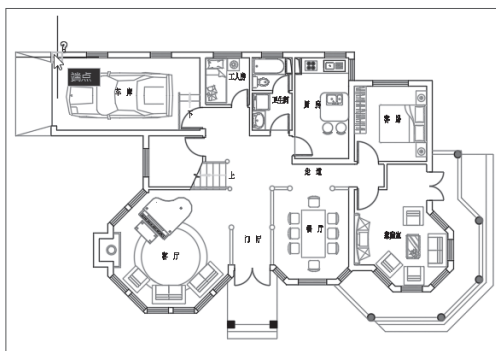


图 2-33

**步骤 03** 向右移动光标，沿着墙体指定右上角第2个测量点。向下移动光标，指定墙体第3个测量点，如图2-34所示。

**步骤 04** 沿着墙体指定其他测量点。完成所有点的拾取后，按Enter键即可得出一层区域的面积信息，如图2-35所示。

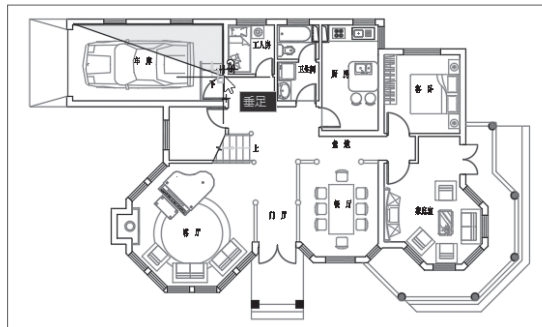


图 2-34

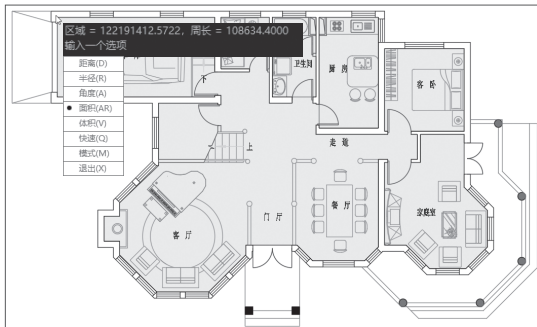


图 2-35

## 2.4 调整图形特性

颜色、线型与线宽的设置是区分图形要素、表达设计意图的重要手段。合理运用图形特性,有助于提升图纸的清晰度与专业性。

### 2.4.1 图形特性的设置面板

“特性”面板用于对图形的基本元素(包括颜色、线型、线宽)进行统一设置。用户可以在“默认”选项卡的“特性”选项组中直接修改,如图2-36所示。此外,用户可以右击图形,在弹出的快捷菜单中选择“特性”命令,然后在打开的“特性”选项板中进行设置,如图2-37所示。

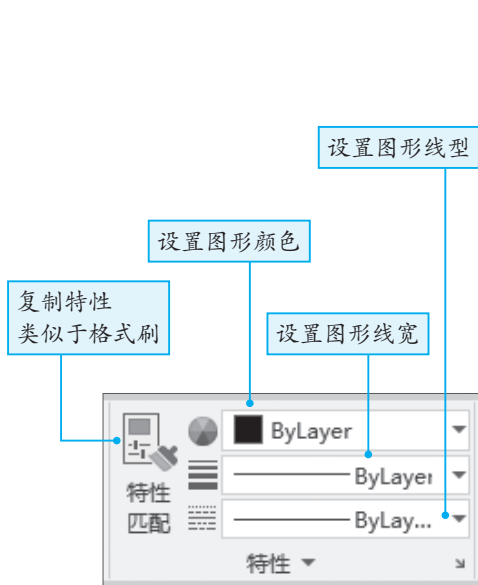


图 2-36

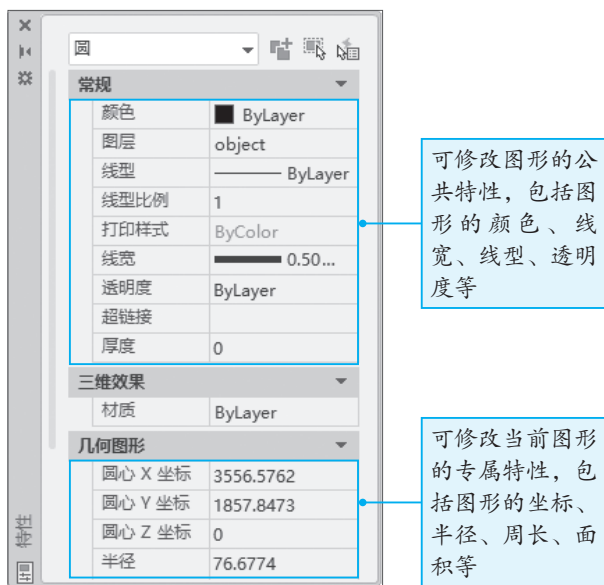


图 2-37

面板中的ByLayer为“随图层设置”,表示当前图形特性以图层定义为准,不进行单独设置。

### 2.4.2 更改图形特性

一般来说,修改图形特性包括修改图形的颜色、线宽和线型这3个设置选项。下面将分别对其操作进行介绍。

#### 1. 设置图形颜色

选中所需图形,在“特性”选项组中单击“对象颜色”下拉按钮,在打开的列表中选择所需颜色即可,如图2-38所示。若在列表中没有找到满意的颜色,可选择“更多颜色”选项,打开“选择颜色”对话框,在此选择合适的颜色即可,如图2-39所示。

#### 2. 设置图形线宽

选中所需图形,在“特性”选项组中单击“线宽”下拉按钮,在打开的列表中选择合适的线宽选项即可,如图2-40所示。若列表中没有合适的宽度,可选择“线宽设置”选项,打开“线宽设置”对话框,选择线宽并设置线宽单位,还可以调整线宽显示比例,如图2-41所示。

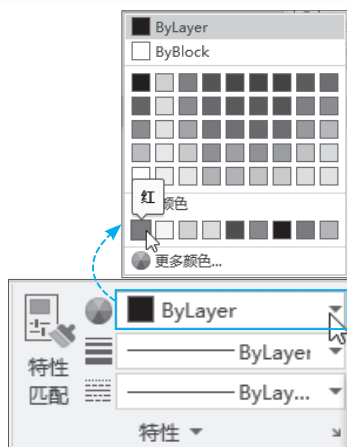


图 2-38

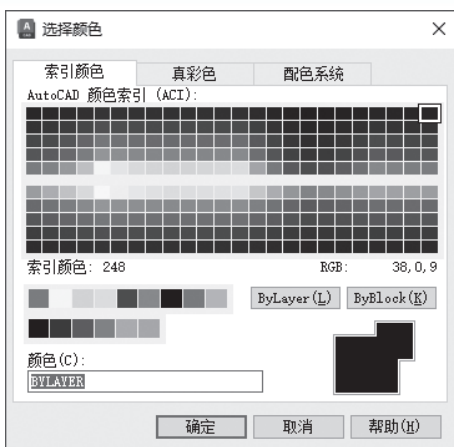


图 2-39

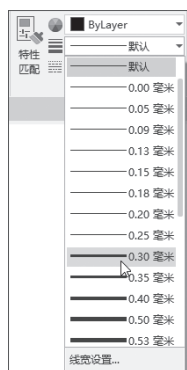


图 2-40

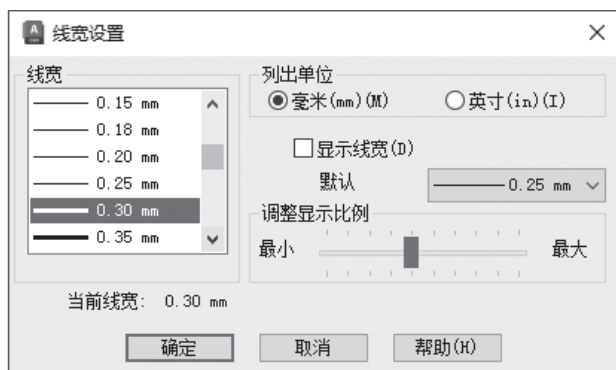



图 2-41

设置线宽后，如果图形线宽无变化，则说明线宽显示被隐藏了。此时，只需在状态栏中单击“显示/隐藏线宽”按钮, 即可显示设置的线宽。图2-42所示为线宽隐藏与显示效果对比。

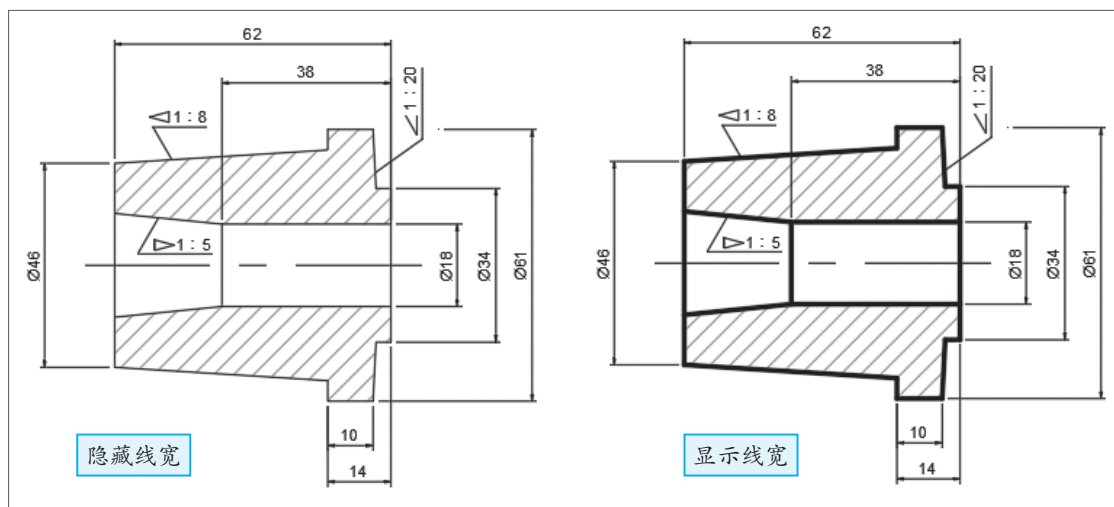


图 2-42

### 3. 更改图形的线型

在“特性”选项组中单击“线型”下拉按钮，在其列表中选择所需线型即可，如图2-43所示。若列表中没有合适的线型，可选择“其他”选项，打开“线型管理器”对话框，单击“加载”按钮，打开“加载或重载线型”对话框，选择合适的线型加载即可，如图2-44所示。

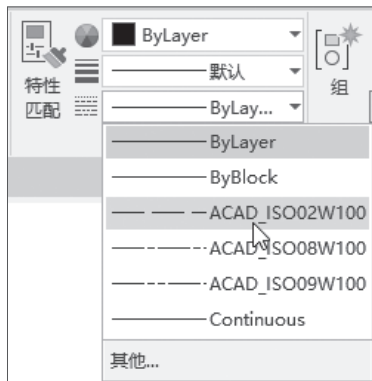


图 2-43



图 2-44

### 2.4.3 特性匹配

利用“特性匹配”功能可以将图形的某个特性快速复制到其他图形上，使其具有相同的特性，用法与格式刷功能类似。

在“特性”选项组中单击“特性匹配”按钮，或者在命令行中输入MA快捷命令，按Enter键即可启用该功能。选择源图形后，光标变为毛笔形状，再选择目标图形即可，如图2-45所示。一次可连续应用于多个图形，直到按Esc键退出操作。

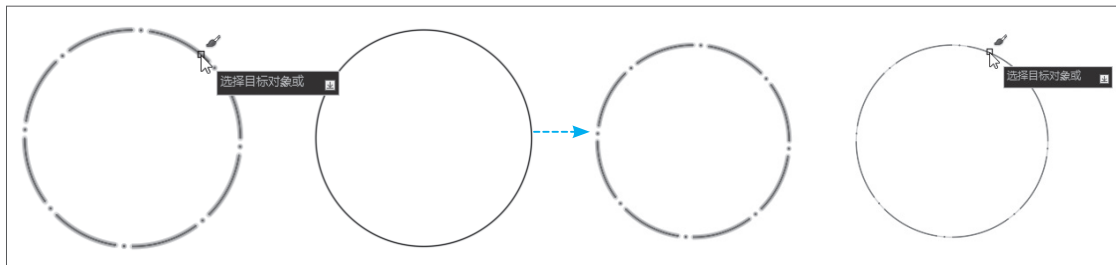


图 2-45

### 2.4.4 实操：更改链轮零件中心线

下面将对链轮零件的中心线进行修改。

**步骤 01** 打开“链轮”素材文件，如图2-46所示。

**步骤 02** 选择其中一条中心线，在“特性”选项组中单击“对象颜色”下拉按钮，在打开的颜色列表中选择红色，如图2-47所示。

**步骤 03** 在“特性”选项组中单击“线型”下拉按钮，在打开的列表中选择CENTER线型，此时被选的中心线的线型发生了相应的变化，如图2-48所示。



扫码看视频

**步骤 04** 在命令行中输入MA快捷命令，先选择修改的中心线，然后再选择另一条中心线，即可完成线型的匹配复制操作，如图2-49所示。

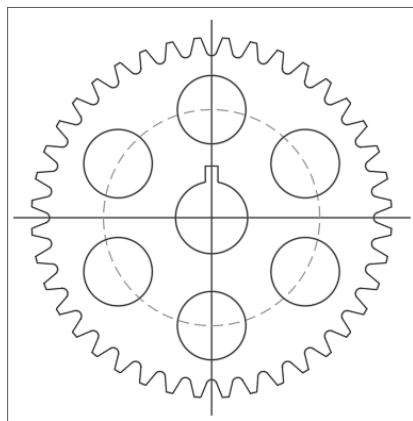


图 2-46

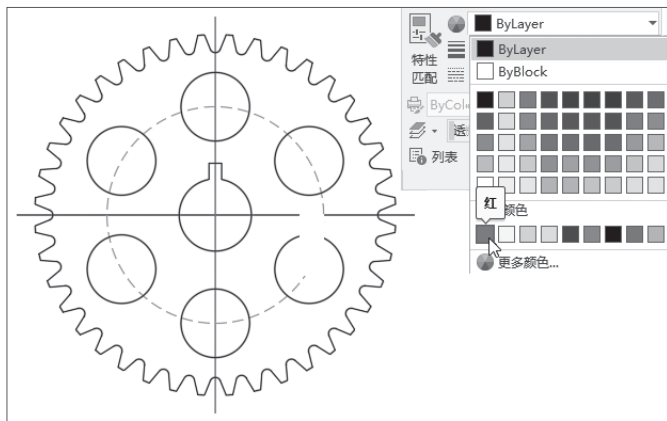


图 2-47

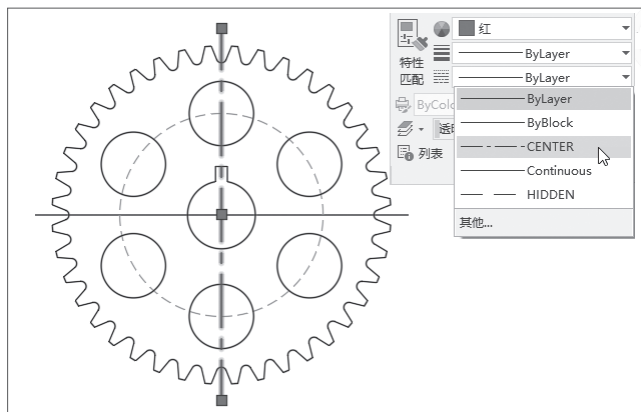


图 2-48

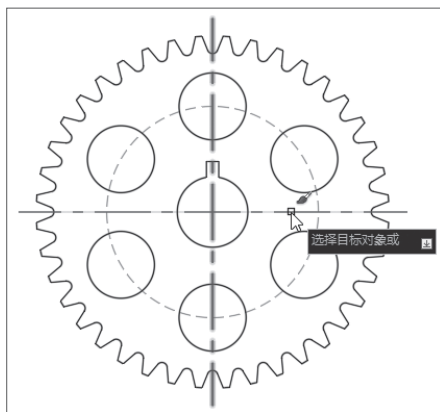


图 2-49

## 2.5 规范管理图层

图层的划分与管理是复杂图纸有序呈现的基础。通过统一的命名规则与逻辑分组，绘图内容得以清晰归类，编辑、显示和打印操作也更加高效。图层管理是AutoCAD的核心功能之一，掌握其使用方法对提升绘图效率与图纸规范性至关重要。

### 2.5.1 认识图层

图层是AutoCAD中用于组织和管理绘图元素的逻辑分组工具，可以将其理解为一张图纸上叠加了多张透明的“虚拟绘图纸”，每一层都包含特定类型的图形对象，如墙体线、尺寸线、文字注释、中心线等。通过图层的划分，用户可将不同功能或属性的对象放置在独立的图层中，实现有序管理。

图层的优势主要体现在以下几个方面。

- **分类管理图形对象：**不同对象分布在不同的图层上，便于查找、修改和控制。

- **控制显示与打印：**可以随时开启或关闭图层的显示，也可设定是否参与打印。
- **统一属性管理：**可以为图层统一设置颜色、线型、线宽等属性，图层内的图形会自动继承。


AutoCAD的图层创建与管理均在“图层特性管理器”选项板中完成，如图2-50所示。用户在“默认”选项卡的“图层”选项组中单击“图层特性”按钮，即可打开“图层特性管理器”选项板。



图 2-50

0图层是AutoCAD的默认初始图层，无法删除或重命名。0图层主要用于定义图块。创建块前将对象置于0图层，插入时块将继承当前图层属性。

每个图层都有各自的特性，它通常是由当前图层的默认设置决定的。在操作时，用户可对各图层的特性进行单独设置，其中包括“名称”“打开/关闭”“锁定/解锁”“颜色”“线型”“线宽”等。

## 2.5.2 新建图层


在绘制图形前，需要先创建相关图层，并调整该图层的特性。例如颜色、线型、线宽及图层状态等，以方便后期修改。在“图层特性管理器”选项板中单击“新建图层”按钮，即可创建一个名为“图层1”的图层，如图2-51所示。单击该名称进入编辑状态，即可对当前图层进行重命名，如图2-52所示。



图 2-51

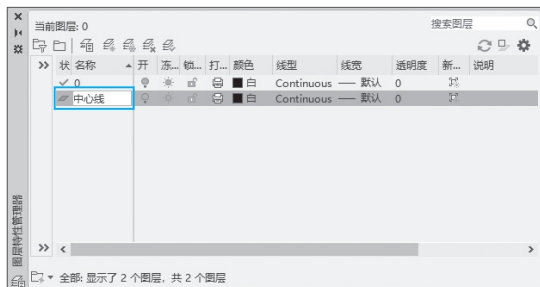


图 2-52

双击创建的图层，当图层前面显示☑图标时，则说明该图层已置为当前图层。若需删除多余的图层，只需选中图层后按Delete键删除即可。需要注意的是，0图层和当前图层是不可被删除的。

单击新建图层的“颜色”按钮，在弹出的“选择颜色”对话框中可设置该图层中所有图形

的颜色；单击“线型”按钮，可设置图层中所有图形的线型；单击“线宽”按钮，可设置图层中所有图形的线宽，如图2-53所示。设置方法与图形特性相同。

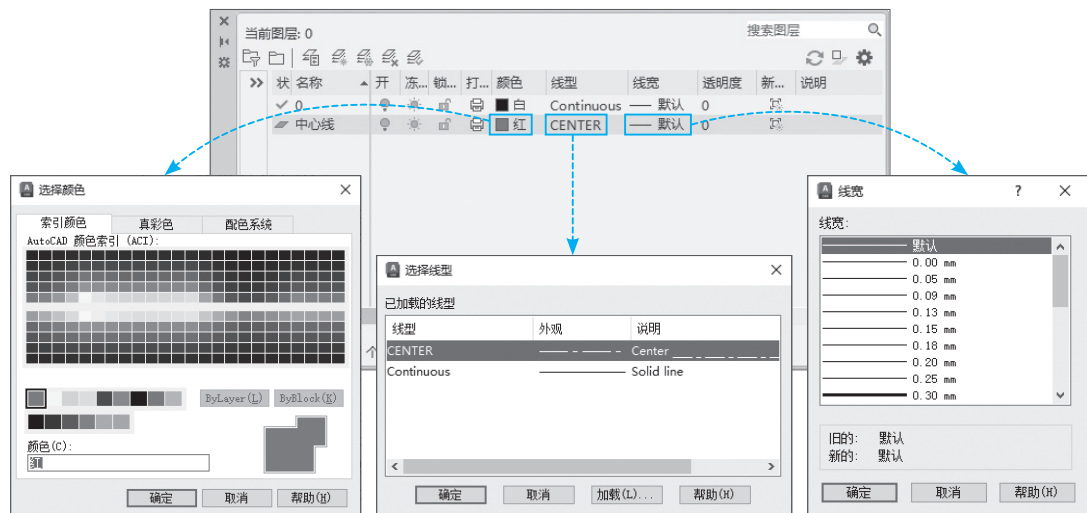




图 2-53

## 2.5.3 控制图层状态

图层状态包括图层的打开/关闭、冻结/解冻、锁定/解锁等，都是通过“图层特性管理器”选项板来实现。

### 1. 打开 / 关闭图层


在复杂的工程图纸中，往往包含多个图层以分类管理不同类型的图形对象。用户在选择某一类图形时，可将不需要的图层关闭。关闭图层后，该图层上的图形就不会显示在屏幕上，也不能被编辑和打印输出；而打开图层后，又可恢复到用户所设置的图层状态。

新建的图层默认会以打开状态显示。如需关闭图层，可单击图层名称右边的图标，当图标变为状态时，则该图层将处于关闭状态，图层上的图形也会被隐藏。图2-54所示部分图层为关闭状态，其余图层为打开状态。



关闭图层后，该图层中的对象将不再显示，但仍然可在该图层上绘制新的图形对象，而新绘制的图形是不可见的。此外，通过鼠标框选也无法选中被关闭图层中的对象。



图 2-54

 **提示** 被关闭图层中的图形仍可进行编辑操作（如删除、镜像等）。选择图形时输入All命令或按Ctrl+A组合键，那么被关闭图层中的对象也会被一同选中并参与后续操作。

## 2. 冻结 / 解冻图层

冻结图层和关闭图层都能使图形不显示，但冻结图层不会遮挡其他图形。在绘制大型图纸时，冻结不需要的图层可以加快显示和重生成的速度。冻结的范围很广，不仅可以冻结模型窗口中的任意对象，还可以冻结各个布局视口中的图层。当按钮变成图标时，图层处于冻结状态，该图层的图形将被隐藏；当按钮变成图标时，图层处于解冻状态。图2-55所示部分图层为冻结状态，其余图层为解冻状态。

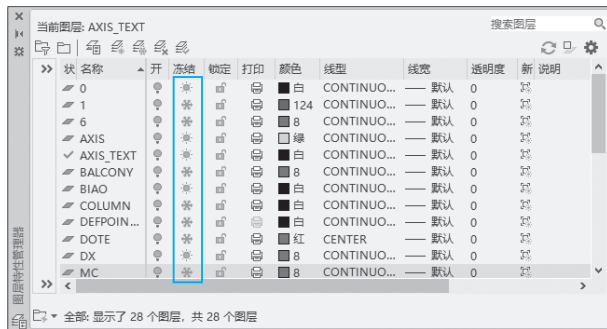


图 2-55

冻结图层与关闭图层的区别在于，冻结图层可以减少系统重生成图形的计算时间。但若用户的计算机性能较好且所绘图形较为简单，一般不会感觉到图形冻结后的优越性。

## 3. 锁定 / 解锁图层




锁定图层时，图层上的图形对象可见、可打印，也可增加新的实体，但是不可编辑。当图标变成时，表示图层处于解锁状态；当图标变为时，表示图层已被锁定。锁定相应图层后，用户不可以修改位于该图层上的图形对象。图2-56所示部分图层处于锁定状态，其余图层为解锁状态。



图 2-56

## 4. 隔离 / 取消隔离图层

隔离图层可锁定除选定图层外的所有图层，使用户专注于当前图层操作，避免误操作影响其他图层。在“默认”选项卡的“图层”选项组中单击“隔离”按钮，选择要隔离的图形后按Enter键，图层就会被隔离出来。图2-57所示为“墙”图层已被隔离，其他图层处于锁定状态。

单击“取消隔离”按钮，图层将被取消隔离，所有图层恢复初始状态。

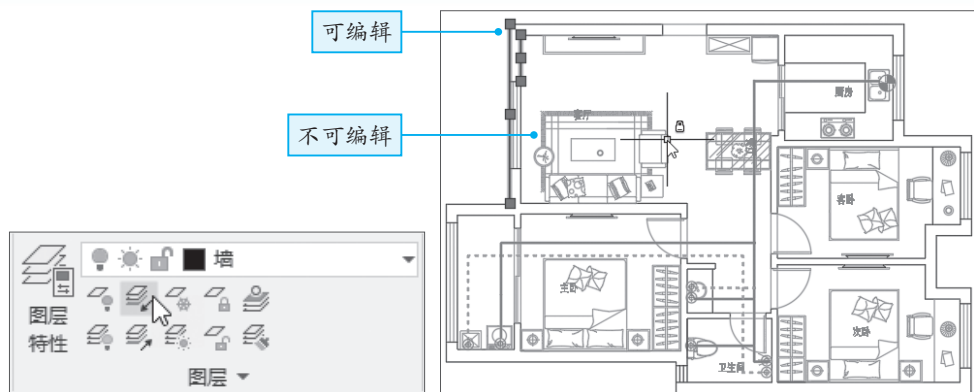


图 2-57



扫码看视频

## 2.5.4 实操：合并多个图层

合并图层是将多个相似属性的图层合并到一个指定的图层中，以减少图层的数量，优化图层管理。下面将以调整卧室图层为例来介绍合并图层的具体方法。

**步骤 01** 打开“卧室”素材文件，如图2-58所示。

**步骤 02** 打开“图层特性管理器”选项板，可以看到已创建了7个图层，如图2-59所示。

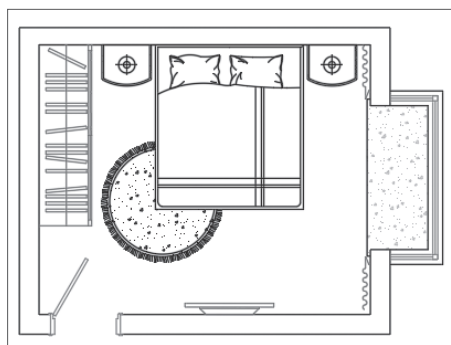


图 2-58



图 2-59

**步骤 03** 右击“床”图层，在弹出的快捷菜单中选择“将选定图层合并到”命令，如图2-60所示。

**步骤 04** 打开“合并到图层”对话框，从“目标图层”列表中选择“家具”图层，单击“确定”按钮，系统会打开“合并到图层”提示框，单击“是”按钮，如图2-61所示。

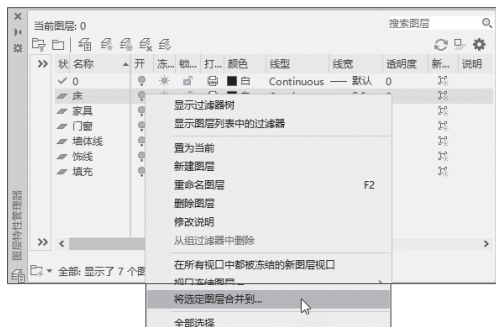


图 2-60

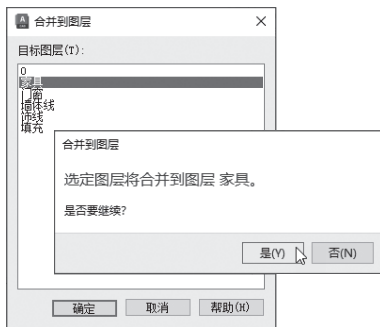


图 2-61

**步骤 05** 在“图层特性管理器”选项板中可以看到“床”图层已被删除。与此同时，绘图区中“床”的颜色也统一变换成家具的颜色了，如图2-62所示。

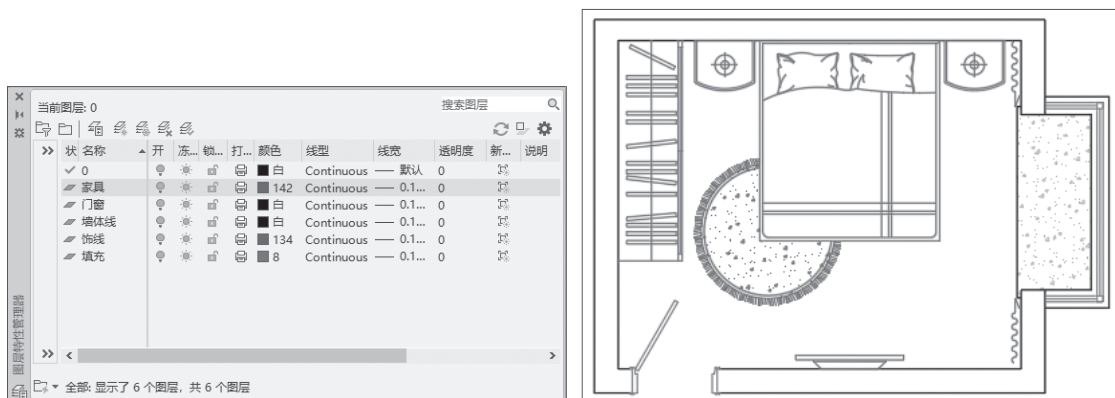



图 2-62

## 2.5.5 图层状态管理器

图层状态管理器用于保存、管理和恢复图层设置的状态。通过该功能，用户可将当前图纸中所有图层的可见性、冻结状态、颜色、线型等属性以文件形式保存，便于后续调用或在其他图形文件中导入使用，从而实现图层管理的标准化。此外，该管理器还支持一键恢复到之前保存的图层状态，避免手动逐项修改图层属性。在“图层特性管理器”选项板中单击“图层状态管理器”按钮,即可打开“图层状态管理器”对话框，如图2-63所示。

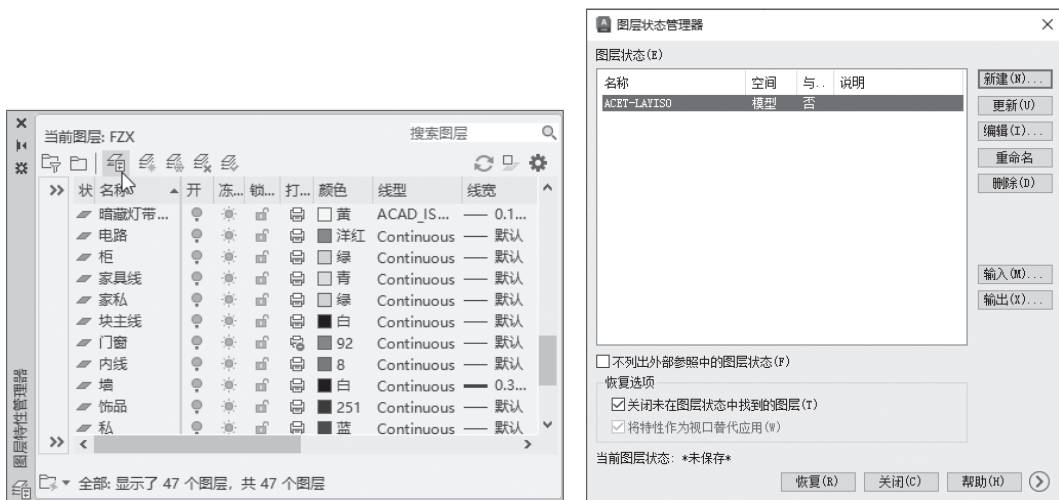


图 2-63

## 2.5.6 实操：用AI辅助输出卧室图层

将现有文件的图层复制到新文件中，这样可避免重复创建相同图层，节省了一定的时间。下面将以输出卧室图层为例，借助DeepSeek工具来介绍图层输出与导入的具体方法。

**步骤 01** 打开并登录DeepSeek官网，根据需输入相关提示词：[在AutoCAD中，如何利用图层状态管理器将图层进行导入与导出操作，请告诉我具体步骤。](#)

DeepSeek生成内容如下。

## DeepSeek

在AutoCAD中，图层状态管理器（Layer States Manager）的导入与导出功能允许你将保存的图层配置（如开关、颜色、线型等）存储为 .las 文件，并在其他图纸中复用，确保团队协作或项目标准化。以下是详细操作步骤。

### 一、导出图层状态（保存为 .las 文件）

#### 步骤1：保存当前图层状态

##### （1）打开图层状态管理器

- 输入命令 LAYERSTATE（或 LS）并按Enter键，或单击。
  - ◆ 菜单栏→格式→图层状态管理器。
  - ◆ 图层特性管理器（LA）→顶部工具栏的“图层状态”按钮。

##### （2）新建图层状态

- 单击“新建”按钮。
- 输入名称（如“办公家具图层”），可选添加说明，单击“确定”按钮。
- 勾选需要保存的属性（如开关、颜色、线型等），单击“关闭”按钮。

#### 步骤2：导出为 .las 文件

- （1）在“图层状态管理器”对话框中，选中要导出的图层状态（如“办公家具图层”）。
- （2）单击“导出”按钮。
- （3）选择保存路径，输入文件名，格式自动为 .las，单击“保存”按钮。

### 二、导入图层状态（从 .las 文件加载）

#### 步骤1：打开目标图纸

确保目标图纸中存在与导出文件匹配的图层名（若不存在，导入时会自动创建）。

#### 步骤2：导入.las文件

- （1）打开图层状态管理器：输入LAYERSTATE并按Enter键。
- （2）单击“导入”按钮。
- （3）浏览找到之前保存的 .las 文件，单击“打开”按钮。
- （4）选择导入选项。
  - 覆盖现有图层状态：若同名图层状态已存在，是否替换。
  - 恢复图层状态：勾选后直接应用导入的配置。
- （5）单击“确定”按钮，图层属性（如开关、颜色等）将按文件配置更新。

### 三、关键注意事项

#### 1. 图层一致性

若目标图纸缺少某些图层，导入时会自动创建，但对象不会自动转移（需手动调整）。

#### 2. 属性继承

导入的图层状态会覆盖目标图纸的图层属性（如颜色、线型），但对象本身的属性（如“随块”ByBlock）可能需手动同步。

### 3. 外部参照 (Xref)

图层状态可包含外部参照的图层设置，但需确保外部参照已正确绑定。

通过以上步骤，你可以轻松实现图层配置的标准化和跨文件复用，大幅提升绘图效率！

**步骤 02** 打开“卧室平面”素材文件，并打开“图层状态管理器”对话框，单击“新建”按钮，在弹出的“要保存的新图层状态”对话框中为当前图层重命名，单击“确定”按钮，如图2-64所示。

**步骤 03** 返回到上一层对话框。单击“输出”按钮，在“输出图层状态”对话框中设置路径、文件名和文件类型，单击“保存”按钮，如图2-65所示。



图 2-64



图 2-65

**步骤 04** 新建图形文件，并打开“图层状态管理器”对话框，单击“输入”按钮，如图2-66所示。

**步骤 05** 在弹出的“输入图层状态”对话框中将“文件类型”设置为“图层状态 (\*.las)”，选择刚输出的图层文件，单击“打开”按钮，如图2-67所示，即可将该图层文件导入新文件中。



图 2-66

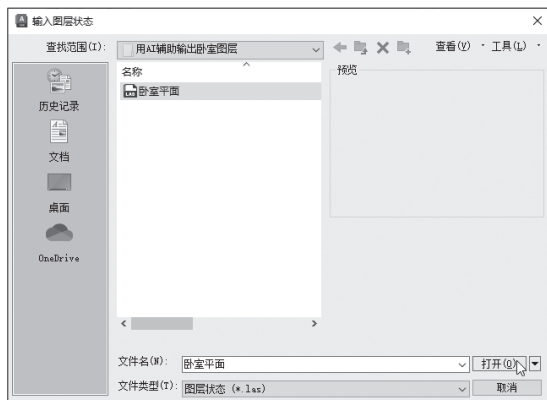


图 2-67

## Ai 2.6 综合实战：为别墅一层平面图创建图层



扫码看视频

本练习将为绘制好的别墅一层平面图创建相关图层，以方便后续的图纸修改与设置。在操作过程中主要运用到命令有新建图层、更改图层特性、控制图层显示状态等。

**步骤 01** 打开“别墅一层平面图”素材文件，如图2-68所示。

**步骤 02** 打开“图层特性管理器”选项板，单击“新建图层”按钮，新建轴线图层，如图2-69所示。

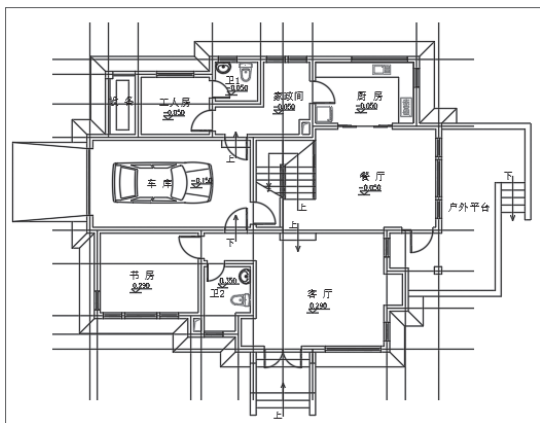


图 2-68



图 2-69

**步骤 03** 单击轴线图层的“颜色”按钮，在打开的“选择颜色”对话框中选择红色，单击“确定”按钮，如图2-70所示。

**步骤 04** 单击轴线图层的“线型”按钮，在打开的“选择线型”对话框中选择所需线型，单击“确定”按钮，如图2-71所示。

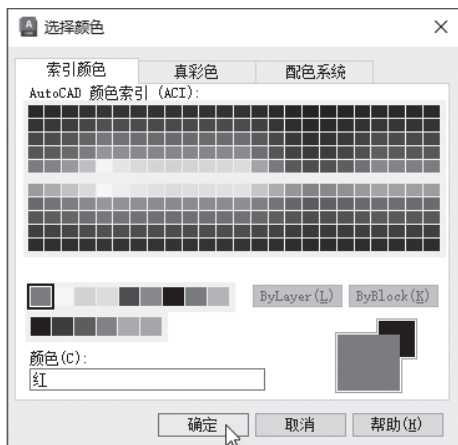


图 2-70



图 2-71

**步骤 05** 可以看到轴线图层的颜色及线型已发生了相应的变化，如图2-72所示。

**步骤 06** 选择0图层，单击“新建图层”按钮，创建墙体图层，如图2-73所示。



图 2-72



图 2-73

**步骤 07** 单击墙体图层的“线宽”按钮，在“线宽”对话框中选择墙体的线宽，如图2-74所示。

**步骤 08** 单击“确定”按钮，此时墙体图层的线宽也发生了相应的变化，如图2-75所示。

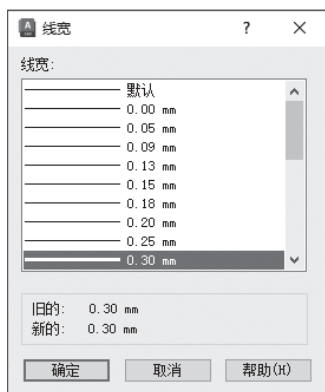


图 2-74



图 2-75

**步骤 09** 按照同样的方法，创建门窗层、家具层、文字标注层、楼梯层、散水层等，并分别调整各图层的颜色，如图2-76所示。

**步骤 10** 在绘图区中选择所有轴线，如图2-77所示。



图 2-76

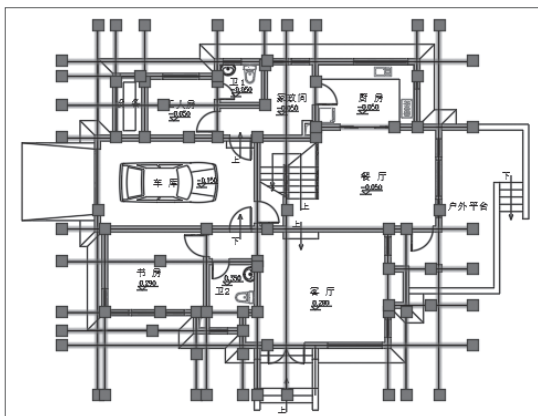


图 2-77

**步骤 11** 在“图层”选项组中单击“图层”下拉按钮，选择“轴线”图层。将选中的轴线放置在轴线图层中，如图2-78所示。

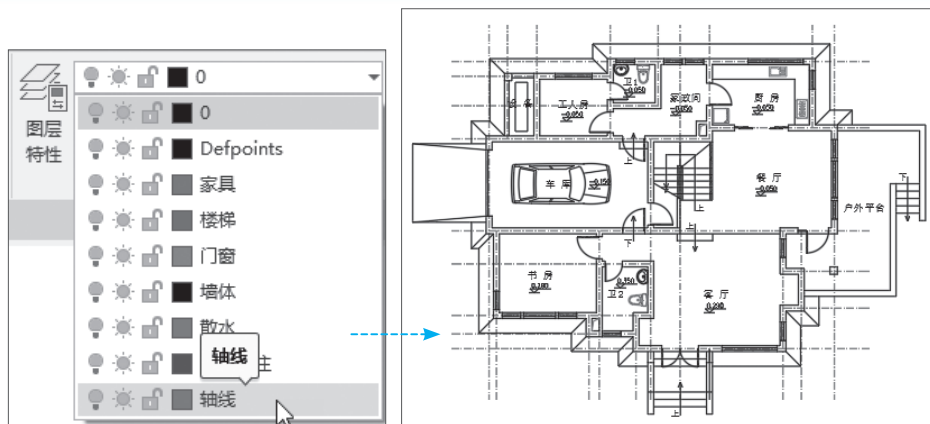


图 2-78

**步骤 12** 按照同样的方法，将其他图形元素放置到相应的图层中，如图2-79所示。

**步骤 13** 在“图层特性管理器”选项板中，关闭轴线图层、文字标注图层、家具图层，如图2-80所示。

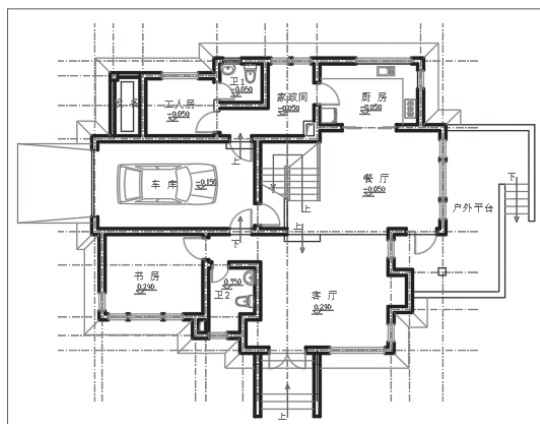


图 2-79



图 2-80

**步骤 14** 此时，平面图中相应图层中的图形也被隐藏了，如图2-81所示。

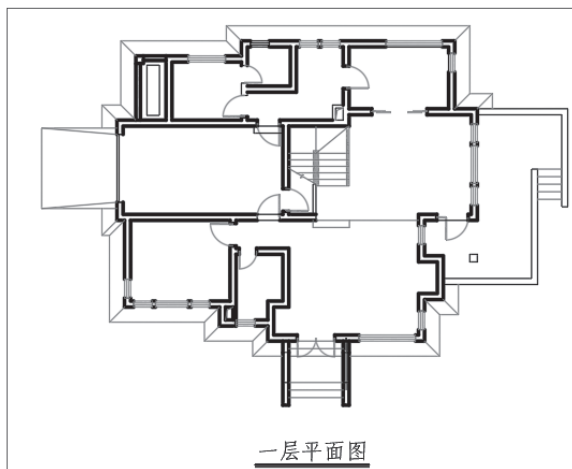


图 2-81

## 调整机械零件图特性

下面将利用“特性”选项组中的相关命令对壳体零件图形的特性进行设置。图2-82所示为机械零件图特性调整前后的对比效果。

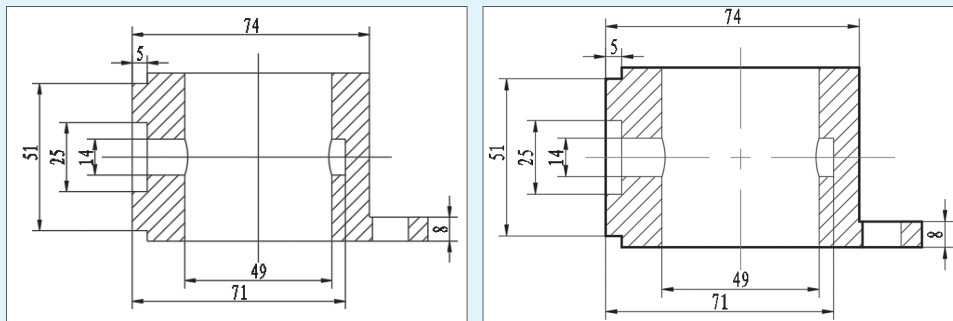


图 2-82

## 操作提示

- 步骤 01** 在“特性”选项组中单击“线型”下拉按钮，加载中心线线型。
- 步骤 02** 单击“对象颜色”下拉按钮，选择红色。
- 步骤 03** 选择零件图中心线，将其应用以上设置的特性，如图2-83所示。

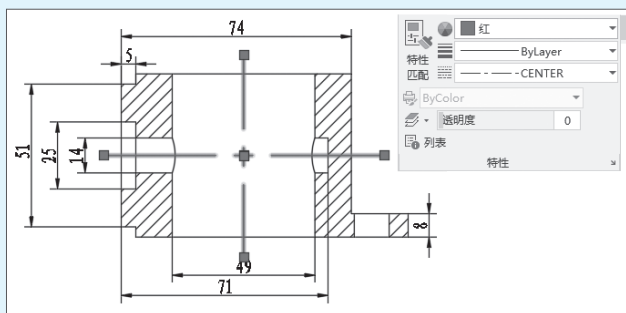


图 2-83

**步骤 04** 在“特性”选项组中单击“线宽”下拉按钮，选择0.30毫米线宽选项，将其应用于零件外轮廓线上，如图2-84所示。

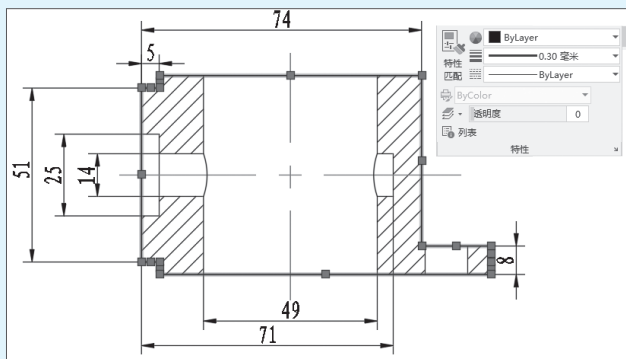


图 2-84