

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 高 锐
责任编辑 胡思佳 柳卫清
封面设计 刘文东

AutoCAD 2021基础与应用案例教程

AutoCAD 2021 基础与应用案例教程

主编 钟 良 王科飞 余家欣 张德虎

AutoCAD 2021 基础与应用案例教程



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



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信

ISBN 978-7-313-28706-9



9 787313 287069 >

定价:55.00元

免费
提供

精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengedu.com.cn



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

主编 钟 良 王科飞 余家欣 张德虎

AutoCAD 2021

基础与应用案例教程



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

内容提要

本书内容由浅入深,全面覆盖了 AutoCAD 2021 基础知识及其在相关行业中的应用。全书共分 12 章,内容包括 AutoCAD 2021 入门基础、图层的创建与管理、二维图形的绘制、二维图形的编辑、高级图形对象的创建与编辑、文字与表格的应用、尺寸标注的快速应用、图块的创建与插入及外部参照、图形文件的管理、图形的打印与输出、三维模型的创建与编辑、三维模型的渲染技巧。

本书既适合作为高等教育 AutoCAD 相关课程的教材,也可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2021 基础与应用案例教程 / 钟良等主编

. — 上海:上海交通大学出版社, 2023. 5

ISBN 978-7-313-28706-9

I. ①A… II. ①钟… III. ①AutoCAD 软件—案例—教材 IV. ①TP391.72

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 083521 号

AutoCAD 2021 基础与应用案例教程

AutoCAD 2021 JICHU YU YINGYONG ANLI JIAOCHENG

主 编:钟 良 王科飞 余家欣 张德虎

出版发行:上海交通大学出版社

地 址:上海市番禺路 951 号

邮政编码:200030

电 话:021-64071208

印 制:三河市骏杰印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:850 mm×1 168 mm 1/16

印 张:18

字 数:460 千字

版 次:2023 年 5 月第 1 版

印 次:2023 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-313-28706-9

定 价:55.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0316-3662258

党的二十大报告提出,推动战略性新兴产业融合集群发展,构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。CAD 作为数字技术与工程建设深度融合的载体,是产业数字化转型升级的一部分。AutoCAD 由于具有使用方便、体系结构开放等特点,被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织及轻工等多个领域,并发挥着越来越大的作用。AutoCAD 2021 继承了 AutoCAD 以前版本的优势,并且在工作流、协作、图形历史记录、外部参照等方面做了改进和加强,更便于用户操作。

本书内容由浅入深,全面覆盖了 AutoCAD 基础知识及其在相关行业中的应用。编者将绘图、编辑、文字、标注等命令融入实例,既说明了相关命令的功能,又便于读者在学习过程中掌握命令的使用方法,提高实战能力。本书在内容方面注重融入党的二十大精神,使思政元素与课程内容有机融合,将工匠精神、创新精神、质量意识等融入学习任务中,注重培育德技并修的新时代高素质技术技能人才。

本书内容及学时分配建议如下:

序 号	内 容	学 时
第 1 章	AutoCAD 2021 入门基础	4
第 2 章	图层的创建与管理	4
第 3 章	二维图形的绘制	6
第 4 章	二维图形的编辑	6
第 5 章	高级图形对象的创建与编辑	6
第 6 章	文字与表格的应用	6
第 7 章	尺寸标注的快速应用	4
第 8 章	图块的创建与插入及外部参照	6
第 9 章	图形文件的管理	4
第 10 章	图形的打印与输出	4
第 11 章	三维模型的创建与编辑	8
第 12 章	三维模型的渲染技巧	6
合计		64

本书具有以下特点:

(1) **注重实践,强调应用。**本书通过细致剖析常见的机械设计、建筑设计、建筑装饰设计等领域的案例,如通过床头柜、六角螺母、齿轮架轮廓图、螺栓零件图、齿轮零件图、书房立面图、两居室平面布置图、弱电平面图和机座三维模型的绘制等深入讲解如何运用 AutoCAD 进行设计与制作,学

以致用。

(2)内容全面,专业性强。本书深入浅出地讲解了 AutoCAD 的使用方法和技巧,内容涵盖了图形绘制、图形编辑、文字与表格、尺寸标注、图块、三维模型制作等。

(3)通俗易懂,易于上手。本书在介绍案例时,先给出案例设计思路,然后罗列技术要点,最后讲解操作流程,以使读者更容易理解和应用。

本书由西南科技大学钟良、吉林工商学院王科飞、西南科技大学余家欣、西南科技大学张德虎主编。编写分工如下:第1章至第3章由钟良编写,第4章至第6章由王科飞编写,第7章至第9章由余家欣编写,第10章至第12章由张德虎编写。

由于编者水平有限,书中存在的不当之处恳请广大读者批评指正。

编 者

第 1 章	AutoCAD 2021 入门基础	1
1.1	AutoCAD 2021 的启动与退出	1
1.2	AutoCAD 2021 工作空间	4
1.3	命令和坐标的应用方法	10
1.4	AutoCAD 2021 的视图和视觉样式操作	13
1.5	上机实战	21
1.6	课后练习	25
第 2 章	图层的创建与管理	26
2.1	创建室内绘图图层	26
2.2	管理机械绘图图层	34
2.3	上机实战	41
2.4	课后练习	42
第 3 章	二维图形的绘制	43
3.1	绘制床头柜	43
3.2	绘制六角螺母	50
3.3	绘制石材拼花	56
3.4	上机实战	61
3.5	课后练习	64
第 4 章	二维图形的编辑	65
4.1	绘制齿轮架轮廓图	65
4.2	绘制燃气灶平面图	76
4.3	绘制定位套	84
4.4	上机实战	90
4.5	课后练习	92
第 5 章	高级图形对象的创建与编辑	93
5.1	绘制小户型墙体结构图	93
5.2	图案填充两居室地面铺装图	99
5.3	绘制螺栓零件图	104
5.4	上机实战	107
5.5	课后练习	110
第 6 章	文字与表格的应用	111
6.1	使用文字标注齿轮零件图	111

6.2	绘制植物配置图表格	119
6.3	上机实战	126
6.4	课后练习	128
第7章	尺寸标注的快速应用	130
7.1	阶梯轴零件图的尺寸标注	130
7.2	书房立面图的尺寸标注	140
7.3	上机实战	148
7.4	课后练习	149
第8章	图块的创建与插入及外部参照	151
8.1	完善两居室平面布置图	151
8.2	完善方块螺母零件图	163
8.3	为会议室吊顶图应用外部参照	167
8.4	上机实战	173
8.5	课后练习	175
第9章	图形文件的管理	176
9.1	查询客厅立面图参数	176
9.2	几何约束足球场平面图	185
9.3	标注约束轴承座零件图	192
9.4	上机实战	199
9.5	课后练习	201
第10章	图形的打印与输出	202
10.1	输出网络布线系统图	202
10.2	打印三居室弱电平面图	210
10.3	布局打印夹线体装配图	216
10.4	上机实战	224
10.5	课后练习	226
第11章	三维模型的创建与编辑	228
11.1	绘制花瓶曲面	228
11.2	绘制箱盖三维模型	236
11.3	绘制机座三维模型	244
11.4	绘制八角路灯三维模型	252
11.5	上机实战	257
11.6	课后练习	261
第12章	三维模型的渲染技巧	262
12.1	设置楼门的光源	262
12.2	设置茶几模型的材质和贴图	268
12.3	渲染六角形拱顶三维模型	274
12.4	上机实战	277
12.5	课后练习	280
参考文献		281

AutoCAD 2021 入门基础

作为一款广受欢迎的计算机辅助设计软件,AutoCAD 2021 可以帮助用户在统一的环境下灵活完成概念和细节设计,并且创作、管理和分享设计作品。本章主要包含以下几点内容:

- (1) AutoCAD 2021 的启动与退出。
- (2) AutoCAD 2021 工作空间的识别。
- (3) 命令和坐标的应用方法。
- (4) AutoCAD 2021 的视图和视觉样式操作。

通过本章的学习,读者能够快速掌握 AutoCAD 2021 的入门基础知识,并掌握一定的学习方法,为后面的学习打下基础。



1.1 AutoCAD 2021 的启动与退出

1.1.1 AutoCAD 2021 的启动

AutoCAD 2021 可以通过桌面程序图标、任务栏、“开始”菜单、固定程序等方式进行启动。

方法 1 通过桌面程序图标启动

在计算机系统的桌面上双击“AutoCAD 2021-简体中文(Simplified Chinese)”程序图标,如图 1-1-1 所示。

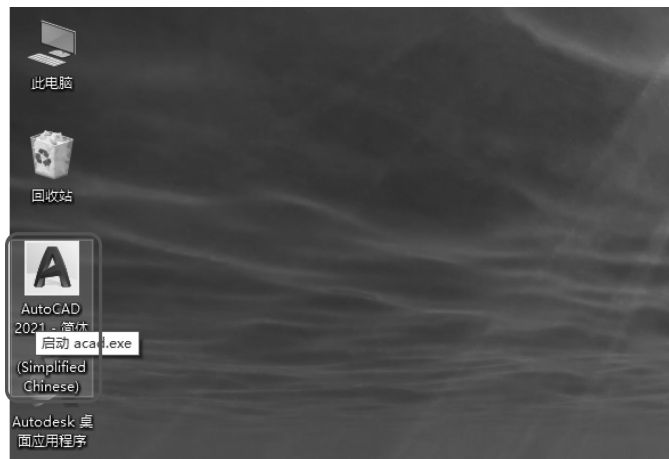


图 1-1-1

方法 2 通过任务栏启动

在将 AutoCAD 2021 程序锁定到任务栏后,可以直接在任务栏中单击如图 1-1-2 所示的“AutoCAD 2021-简体中文(Simplified Chinese)”程序图标。



图 1-1-2

方法 3 通过“开始”菜单启动

①在桌面的左下角单击“开始”按钮;②弹出“开始”菜单,选择“AutoCAD 2021-简体中文(Simplified Chinese)”选项,如图 1-1-3 所示。

方法 4 通过固定程序启动

①在桌面的左下角单击“开始”按钮;②弹出“开始”菜单,单击“AutoCAD 2021-简体中文(Simplified Chinese)”程序图标,如图 1-1-4 所示。

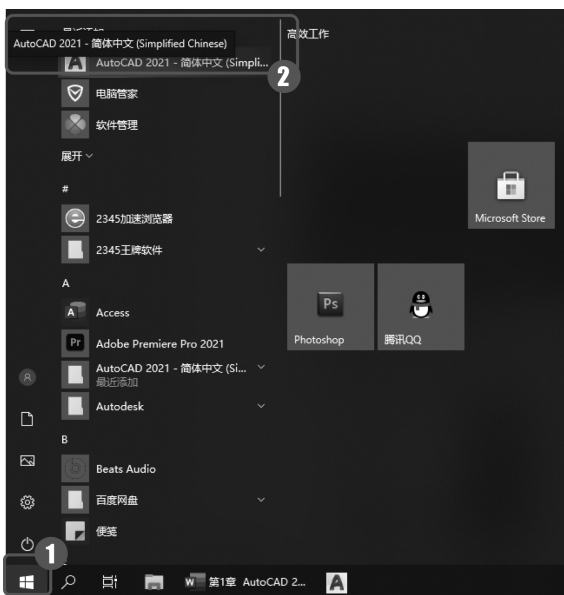


图 1-1-3

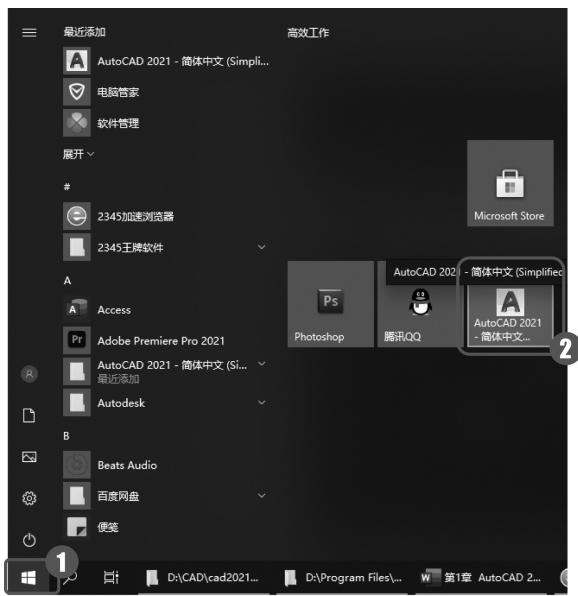


图 1-1-4

1.1.2 AutoCAD 2021 的退出

在使用完 AutoCAD 2021 后,可以通过多种方法退出 AutoCAD 2021。

方法 1 通过按钮退出

在 AutoCAD 2021 工作界面中单击“关闭”按钮,如图 1-1-5 所示,即可退出 AutoCAD 2021。

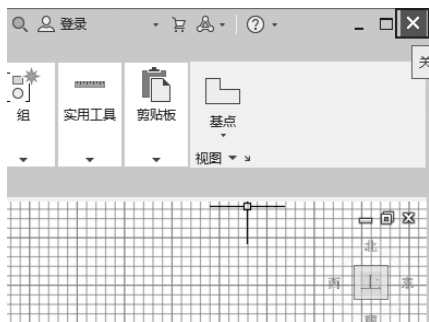


图 1-1-5

方法 2 通过命令退出

在 AutoCAD 2021 工作界面中右击, 打开快捷菜单, 选择“关闭”选项, 如图 1-1-6 所示, 即可退出 AutoCAD 2021。

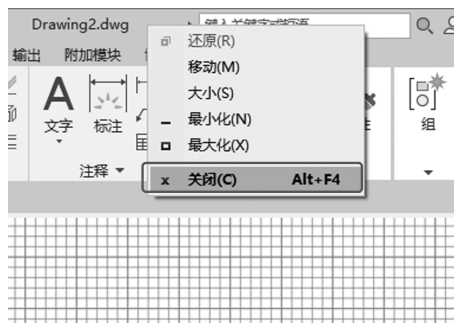


图 1-1-6

方法 3 通过应用程序菜单退出

①在 AutoCAD 2021 工作界面中单击“应用程序”按钮; ②在弹出的“应用程序”菜单中单击“退出 Autodesk AutoCAD 2021”按钮, 如图 1-1-7 所示。

方法 4 通过菜单栏退出

①在 AutoCAD 2021 工作界面的菜单栏中选择“文件”选项; ②在展开的菜单中选择“退出”选项, 如图 1-1-8 所示, 即可退出 AutoCAD 2021。



图 1-1-7

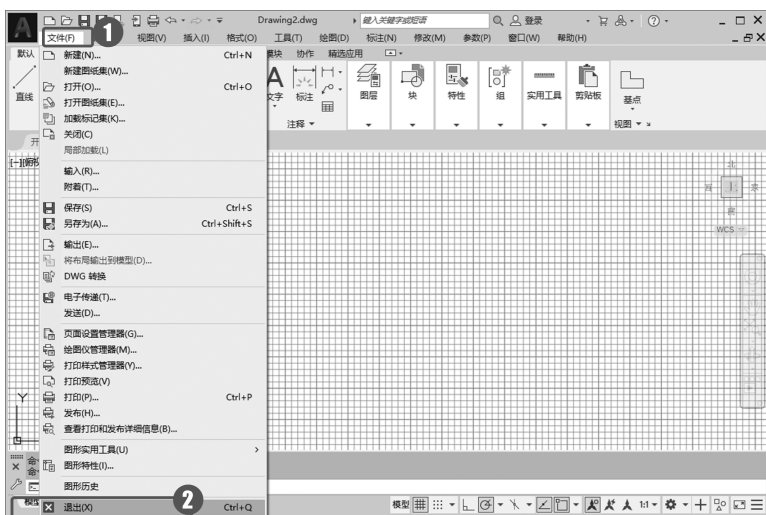


图 1-1-8

1.2 AutoCAD 2021 工作空间

在启动了 AutoCAD 2021 后,系统会自动进入 AutoCAD 2021 的工作界面。根据绘图时侧重点不同,AutoCAD 2021 提供了 3 种不同的工作空间:“草图与注释”工作空间、“三维基础”工作空间和“三维建模”工作空间。

1.2.1 切换工作空间

AutoCAD 2021 切换工作空间的方法有以下几种。

方法 1 通过菜单栏

如图 1-2-1 所示,执行“工具”→“工作空间”命令,在其子菜单中选择相应的工作空间。

方法 2 通过状态栏

直接单击状态栏上的“切换工作空间”按钮 ,如图 1-2-2 所示,在弹出的菜单中选择相应的选项。



图 1-2-1

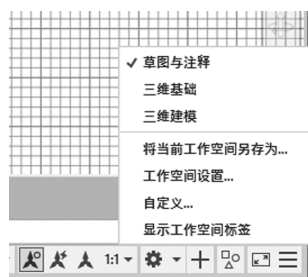


图 1-2-2

方法 3 通过快速访问工具栏

单击快速访问工具栏上的  按钮,在弹出的下拉列表中选择所需工作空间,如图 1-2-3 所示。

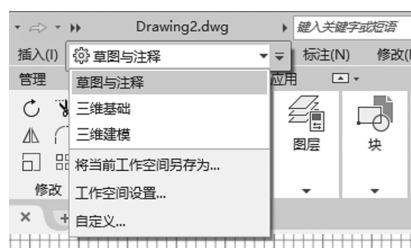


图 1-2-3

1.2.2 “草图与注释”工作空间

AutoCAD 2021 默认的工作空间为“草图与注释”工作空间。在该空间中,可以方便地使用“默认”选项卡中的“绘图”“修改”“注释”“图层”“块”和“特性”等面板绘制和编辑二维图形,如图 1-2-4 所示。

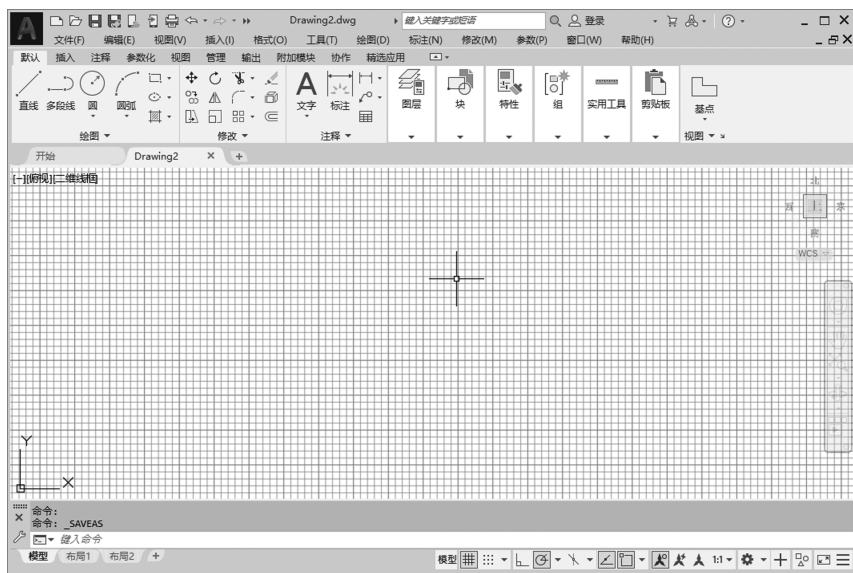


图 1-2-4

1.2.3 “三维基础”工作空间

“三维基础”工作空间与“草图与注释”工作空间类似,主要以单击功能区面板按钮的方式调用命令。但“三维基础”工作空间功能区包含的是基本的三维建模工具,如各种常用三维建模、布尔运算及三维编辑工具按钮,能够非常方便地创建简单的三维模型,如图 1-2-5 所示。

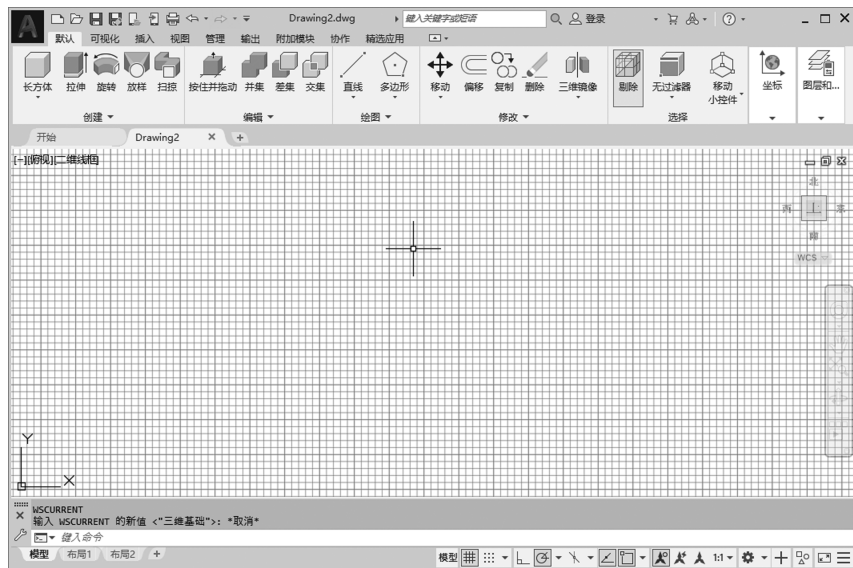


图 1-2-5

1.2.4 “三维建模”工作空间

“三维建模”工作空间界面与“草图与注释”工作空间界面相似。其功能区选项板中集中了三维建模、视觉样式、光源、材质、渲染和导航等面板,为绘制和观察三维图形、设置光源、附加材质、创建动画等操作提供了非常便利的环境,如图 1-2-6 所示。

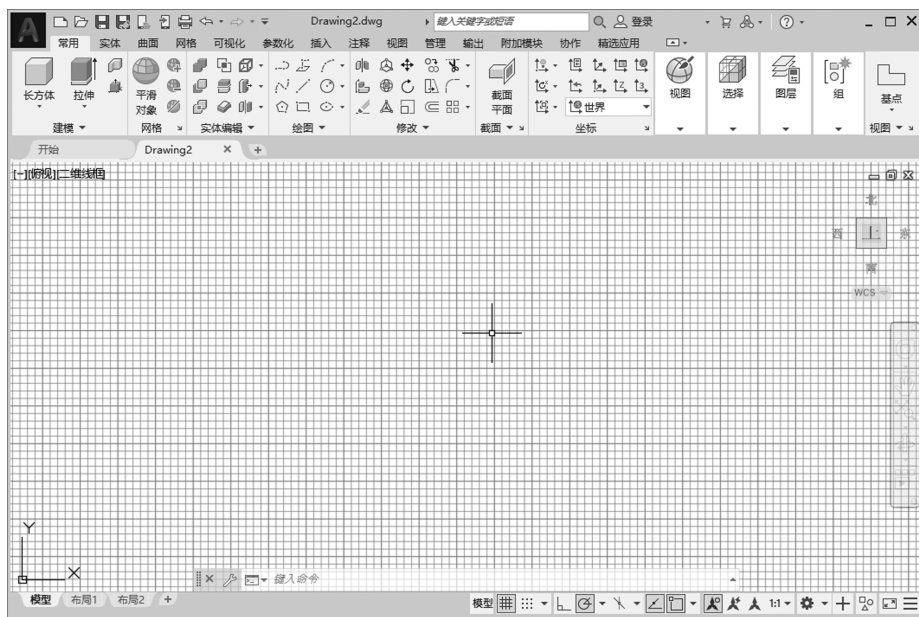


图 1-2-6

1.2.5 工作空间的界面选项

系统默认显示的是“草图与注释”工作空间,其界面主要由标题栏、应用程序按钮、快速访问工具栏、菜单栏、功能区选项板、绘图区、命令行、文本窗口与状态栏等内容组成。下面对“草图与注释”工作界面中的各个选项进行详细介绍。

1. 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上方,用于显示当前正在运行的程序及文件名等信息,如图 1-2-7 所示。



图 1-2-7

标题栏中的信息中心提供了多种信息来源。在文本框中输入需要帮助的问题,然后单击“搜索”按钮,就可获取相关的帮助;单击标题栏右侧的按钮组,可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。在标题栏上的空白处右击,在弹出的快捷菜单中可以执行最小化或最大化窗口、还原窗口和关闭 AutoCAD 2021 应用程序等操作。

2. 应用程序按钮

应用程序按钮位于界面左上角,单击该按钮,系统弹出用于管理 AutoCAD 图形文件的菜单,包含“新建”“打开”“保存”“另存为”“输出”及“打印”等命令,如图 1-2-8 所示。应用程序菜单除了可以调用上述常规命令外,还可以调整其显示为“小图像”或“大图像”。将鼠标指针置于菜单右侧排列的“最近使用的文档”文档名称上,可以快速预览打开过的图形文件内容。此外,在应用程序“搜索”按钮左侧的空白区域内输入命令名称,即会弹出与之相关的各种命令的列表,选择其中对应的命令执行即可,如图 1-2-9 所示。



图 1-2-8

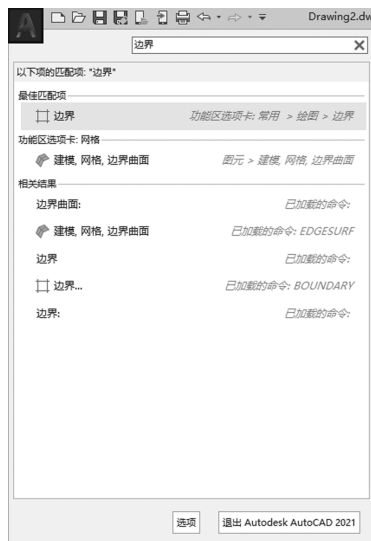


图 1-2-9

3. 快速访问工具栏

AutoCAD 2021 的快速访问工具栏中包含常用的快捷按钮,方便用户使用。在默认状态下,快速访问工具栏中包含 6 个快捷按钮,分别为“新建”按钮 、“打开”按钮 、“保存”按钮 、“打印”按钮 、“放弃”按钮  和“重做”按钮 ,如图 1-2-10 所示。



图 1-2-10

如果想在快速访问工具栏中添加或删除其他按钮,可以在快速访问工具栏上右击,在弹出的快捷菜单中选择“自定义快速访问工具栏”选项,在弹出的“自定义用户界面”对话框中进行设置即可。

4. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方,与其他 Windows 程序一样,AutoCAD 2021 的菜单栏也是下拉形式的,并在下拉菜单中包含子菜单。AutoCAD 2021 的菜单栏包括 12 个菜单,即“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“绘图”“标注”“修改”“参数”“窗口”和“帮助”,几乎包含了所有的绘图命令和编辑命令,如图 1-2-11 所示。



图 1-2-11

菜单栏中各菜单的作用如下:

- (1)“文件”菜单用于管理图形文件,如新建、打开、保存、另存为、输出、打印和发布等。
- (2)“编辑”菜单。用于对文件图形进行常规编辑,如剪切、复制、粘贴、清除、链接、查找等。
- (3)“视图”菜单用于管理操作界面,如缩放、平移、动态观察、相机、视口、三维视图、消隐和渲染等。
- (4)“插入”菜单用于在当前绘图状态下插入所需的图块或其他格式的文件,如 PDF、参考底图、字段等。
- (5)“格式”菜单用于设置与绘图环境有关的参数,如图层、颜色、线型、线宽、文字样式、标注样式、表格样式、点样式、厚度和图形界限等。
- (6)“工具”菜单用于设置一些绘图的辅助工具,如选项板、工具栏、命令行、查询和向导等。

(7)“绘图”菜单提供绘制二维图形和三维模型的所有命令,如直线、圆、矩形、正多边形、圆环、边界和面域等。

(8)“标注”菜单提供对图形进行尺寸标注时所需的命令,如线性标注、半径标注、直径标注、角度标注等。

(9)“修改”菜单提供修改图形时所需的命令,如删除、复制、镜像、偏移、阵列、修剪、倒角和圆角等。

(10)“参数”菜单提供对图形约束时所需的命令,如几何约束、动态约束、标注约束和删除约束等。

(11)“窗口”菜单用于在多文档状态时设置各个文档的屏幕,如层叠、水平平铺和垂直平铺等。

(12)“帮助”菜单提供使用 AutoCAD 2021 所需的帮助信息。

提示:三种工作空间都默认不显示菜单栏,以避免给一些操作带来不便。如果需要在这些工作空间中显示菜单栏,可以单击快速访问工具栏右端的下拉按钮,在弹出的下拉菜单中选择“显示菜单栏”选项。

5. 功能区选项板

功能区选项板是一种特殊的选项板,位于绘图区的上方,是菜单和工具栏的主要替代工具,用于显示与基于任务的工作空间关联的按钮和空间。默认状态下,在“草图与注释”工作界面中,功能区选项板中包含“默认”“插入”“注释”“参数化”“视图”“管理”“输出”“附加模块”“协作”和“精选应用”10个选项卡,每个选项卡中包含若干个面板,每个面板中又包含许多命令按钮,如图 1-2-12 所示。



图 1-2-12

在功能区选项板中,有些面板按钮右侧或下方有箭头,表示有扩展菜单,单击箭头,扩展菜单会列出更多的工具按钮。如果需要扩大绘图区域,则可以单击选项板右侧的三角形按钮 ,使各面板最小化为面板按钮;再次单击该按钮,使各面板最小化为面板标题;再次单击该按钮,使功能区选项板最小化为选项卡;再次单击该按钮,则可以显示出完整的功能区。

6. 绘图区

工作界面中央的空白区域称为绘图窗口,也称为绘图区,是用户进行绘图工作的区域,所有的绘图结果都反映在这个窗口中,如图 1-2-13 所示。如果图纸比例较大,需要查看未显示的部分,可以单击绘图区右侧与下方滚动条上的箭头,或者拖动滚动条上的滑块来移动图纸。

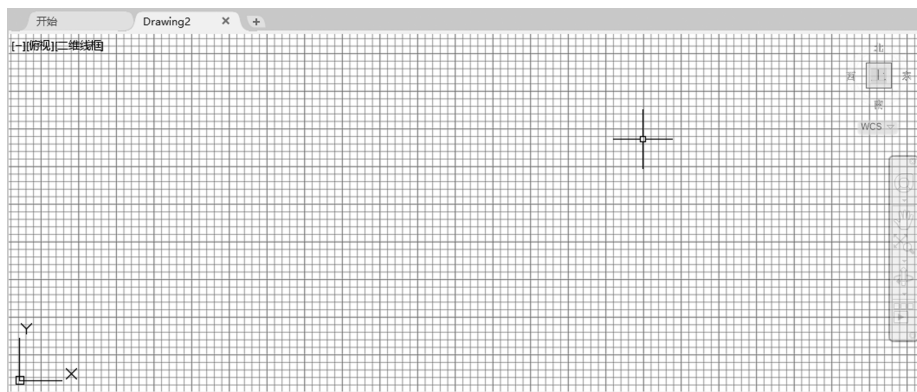


图 1-2-13

在绘图区中除了显示当前的绘图结果外,还显示当前使用的坐标系类型、导航栏、坐标原点,以及 X 轴、Y 轴、Z 轴的方向等。其中,导航栏是一种用户界面元素,用户可以从访问通用导航工具和特

定于产品的导航工具。

7. 命令行

命令行位于绘图区的下方,是 AutoCAD 2021 与用户对话的一个平台,用于显示输入的命令和提示信息,如图 1-2-14 所示。用户在执行某一条命令时,命令行和绘图区中会显示动态提示信息,以提示用户当前的操作状态。当命令行上只显示命令时,可以通过菜单、工具栏或键盘输入新的命令。

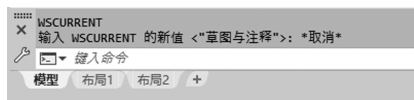


图 1-2-14

在使用 AutoCAD 2021 绘图时,命令行一般有两种显示状态。

(1)等待命令输入状态。表示系统等待用户输入命令,从而进行图形的绘制或编辑操作。

(2)正在执行命令状态。在执行命令的过程中,命令行中将显示该命令的操作提示,以方便用户快速确定下一步操作。

8. 文本窗口

按快捷键 F2,打开 AutoCAD 文本窗口,其中显示了命令行的所有信息,如图 1-2-15 所示。文本窗口也称专业命令窗口,用于记录在窗口中操作的所有命令,如单击按钮、选择菜单项等。在文本窗口中输入命令,按 Enter 键确认,即可执行相应的命令。



图 1-2-15

9. 状态栏

状态栏位于屏幕的底部,它可以显示 AutoCAD 当前的状态,主要由 5 部分组成,如图 1-2-16 所示。



图 1-2-16

(1)快速查看工具。使用其中的工具可以方便地预览打开的图形,以及打开图形的模型空间与布局,并在其间进行切换。图形将以缩略图的形式显示在应用程序窗口的底部。

☞ 模型 **模型**:用于模型与图纸空间之间的转换。

✎ 布局 1 :用于快速查看布局 1 图形空间。

✎ 布局 2 :用于快速查看布局 2 图形空间。

(2)坐标区。坐标区从左至右三个数值分别是十字光标所在 X、Y、Z 轴的坐标数据,光标坐标值显示了绘图区中光标的位置。移动光标,坐标值也会随之变化。

(3)绘图辅助工具。绘图辅助工具主要用于控制绘图的性能,其中包括推断约束、栅格显示、捕捉模式、正交模式、极轴追踪、三维对象捕捉、对象捕捉追踪、对象捕捉、允许/禁止动态 UCS、动态输入、显示/隐藏线宽、显示/隐藏透明度、快捷特性和选择循环等工具。常用的工具按钮的具体说明如下:

✎ 栅格显示。该按钮用于开启或者关闭栅格的显示。

✎ 捕捉模式。该按钮用于开启或者关闭捕捉模式。捕捉模式可以使光标能够很容易地抓取栅格上的每个点。

✎ 正交模式。该按钮用于开启或者关闭正交模式。开启后光标只能走与 X 轴或者 Y 轴平行的方向,不能画斜线。

✎ 极轴追踪。该按钮用于开启或者关闭极轴追踪模式。开启后用于捕捉和绘制与起点水平线成一定角度的线段。

✎ 对象捕捉追踪。该按钮用于开启或者关闭对象捕捉追踪模式。该功能和对象捕捉功能一起使用,用于追踪捕捉点在线性方向上与其他对象的特殊交点。

✎ 对象捕捉。该按钮用于开启或者关闭对象捕捉模式。对象捕捉功能使光标在接近某些特殊点时自动指引到那些特殊的点,如中点、垂足等。

(4)注释工具。注释工具用于显示缩放注释的若干工具。对于不同的工作空间,将显示不同的工具。当图形状态栏打开后,将显示在绘图区域的底部;当图形状态栏关闭时,图形状态栏上的注释工具移至应用程序状态栏。

(5)工作空间工具。

✎ 切换工作空间:用于切换工作空间。

✎ 注释监视器:用于开启或关闭注释监视器。当注释监视器处于开启状态时,将通过放置标记来标记所有非关联注释。

✎ 隔离对象:当需要对大型图形的个别区域重点进行操作并需要显示或隐藏部分对象时,可以使用该功能在图形中临时隐藏和显示选定的对象。

✎ 全屏显示:用于开启或退出 AutoCAD 2021 的全屏显示。

1.3 命令和坐标的应用方法

在 AutoCAD 2021 中绘制图形时,需要用到命令和坐标。因此,掌握命令的调用方法、坐标输入方法等是至关重要的。

1.3.1 命令的调用方法

使用 AutoCAD 2021 时,必须先向软件下达相关指令,然后软件才能根据用户的指令执行相关的操作。AutoCAD 2021 提供了多种命令调用方法来实现相同的功能,以增加操作的灵活性,满足不同

工种和人群的需要。

1. 菜单栏调用

菜单栏调用是 AutoCAD 2021 提供的功能最全、最强大的命令调用方法。AutoCAD 2021 绝大多数常用命令都分门别类地被放置在菜单栏中。三个绘图工作空间在默认情况下没有菜单栏,需要用户自己调出。例如,若需要在菜单栏中调用“矩形”命令,执行“绘图”→“矩形”菜单命令即可,如图 1-3-1 所示。

2. 功能区调用

三个工作空间都以功能区作为调用命令的主要方式。相比其他调用命令的方法,在功能区调用命令更加直观。

功能区使绘图界面无须显示多个工具栏,系统会自动显示与当前绘图操作相应的面板,从而使应用程序窗口更加整洁。因此,可以将进行操作的区域最大化,使用单个界面来加快和简化工作。

提示:在默认情况下,当使用“草图与注释”“三维建模”和“三维基础”工作空间时,功能区将自动打开。如果当前界面未显示功能区,可以执行“工具”→“选项板”→“功能区”命令,手动打开功能区面板。在功能区上右击,在弹出的快捷菜单中执行“显示选项卡”命令,会弹出子菜单,子菜单中显示了可以在面板上打开的面板选项。

3. 工具栏调用

与菜单栏一样,工具栏不显示于三个工作空间。工具栏需要通过“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”菜单命令调出。单击工具栏中的按钮,即可执行相应的命令。用户在其他工作空间绘图时,也可以根据实际需要调出工具栏。

技巧:为了获取更多的绘图空间,可以按 Ctrl+0 组合键隐藏工具栏,再按一次即可重新显示。

4. 命令行调用

使用命令行输入命令是 AutoCAD 2021 的一大特色功能,同时也是快捷的绘图方式。这就要求用户熟记各种绘图命令,一般对 AutoCAD 2021 比较熟悉的用户都用此方式绘制图形,因为这样可以大大提高绘图的效率。

AutoCAD 2021 绝大多数命令都有其相应的简写方式。例如,“直线”命令 LINE 的简写形式是 L,“矩形”命令 RECTANG 的简写形式是 REC。对于常用的命令,用简写方式输入将大大减少用键盘输入的工作量,提高工作效率。另外,AutoCAD 2021 对命令或参数输入不区分大小写,因此操作者不必考虑输入的大小写,如图 1-3-2 所示。



图 1-3-1

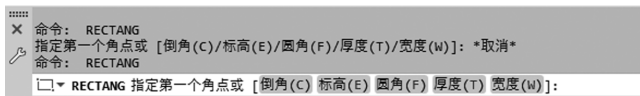


图 1-3-2

在执行命令的过程中,系统经常会提示用户进行下一步操作,其命令行提示的各种特殊符号的含义如下:

(1)在命令行“[]”符号中以“/”符号隔开的内容是该命令中可执行的各个选项。若要选择某个选项,只需输入圆括号中的字母即可,该字母既可以是大写形式的,也可以是小写形式的。例如,在执行“圆”命令的过程中输入“3P”,就可以 3 点方式绘制圆。

(2)某些命令提示的后面有一个尖括号“< >”,其中的值是当前系统默认值或是上次操作时使用的值。若在这类提示下直接按 Enter 键,则采用系统默认值或者上次操作时使用的值并执行命令。

1.3.2 坐标系

在 AutoCAD 2021 中,坐标系分为世界坐标系和用户坐标系。

1. 世界坐标系

世界坐标系(world coordinate system, WCS)是 AutoCAD 2021 的基本坐标系。它由三个相互垂直的坐标轴 X、Y 和 Z 组成,在绘制和编辑图形的过程中,它的坐标原点和坐标轴的方向是不变的。在默认情况下,世界坐标系 X 轴正方向水平向右,Y 轴正方向垂直向上,Z 轴正方向垂直于屏幕平面指向用户。坐标原点在绘图区左下角,在其上有一个方框标记,表明是世界坐标系,如图 1-3-3 所示。

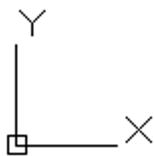


图 1-3-3



图 1-3-4

1.3.3 坐标的输入方法

在指定坐标点时,既可以使用直角坐标,也可以使用极坐标。在 AutoCAD 2021 中,一个点的坐标有绝对直角坐标、相对直角坐标、绝对极坐标和相对极坐标 4 种表示方法。

1. 绝对直角坐标

绝对直角坐标是指相对于坐标原点的直角坐标,要使用该方法指定点,应输入逗号隔开的 X、Y 和 Z 值,即用(X, Y, Z)表示。当绘制二维平面图形时,其 Z 值为 0,可不必输入,仅输入 X、Y 值即可,如图 1-3-5 所示。

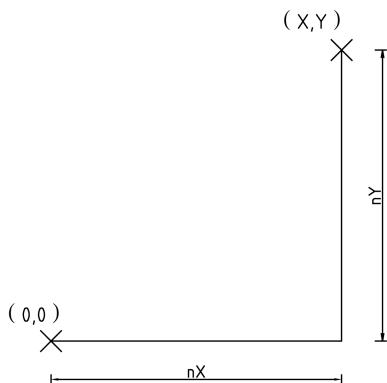


图 1-3-5

2. 相对直角坐标

相对直角坐标是基于上一个输入点而言的,以某点相对于另一特定点的相对位置来定义该点的位置。相对特定坐标点(X, Y, Z)增加(nX, nY, nZ)的坐标点的输入格式为(@nX, nY, nZ)。相对坐

标输入格式为(@X,Y),@字符表示使用相对坐标输入,如图 1-3-6 所示。

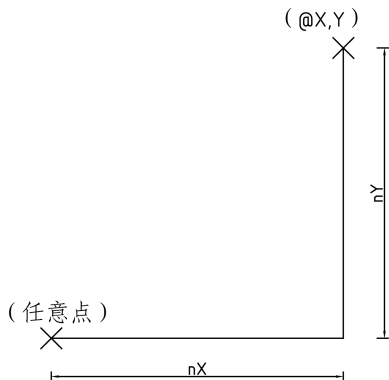


图 1-3-6

3. 绝对极坐标

该坐标方式是指相对于坐标原点的极坐标。例如,坐标(100<30)是指从 X 轴正方向逆时针旋转 30°,距离原点 100 个图形单位的点,如图 1-3-7 所示。

4. 相对极坐标

该坐标方式以某一特定点为参考极点,输入相对于参考极点的距离和角度来定义一个点的位置。相对极坐标输入格式为(@A<角度),其中,A 表示指定与特定点的距离。例如,坐标(@50<45)是指相对于前一点距离为 50 个图形单位,角度为 45°的一个点,如图 1-3-8 所示。

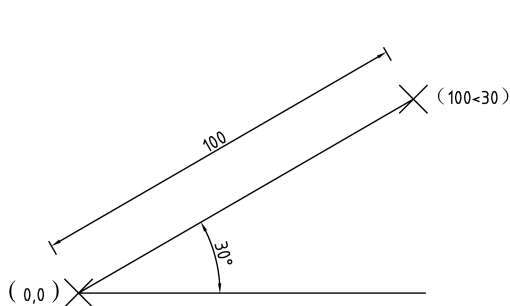


图 1-3-7

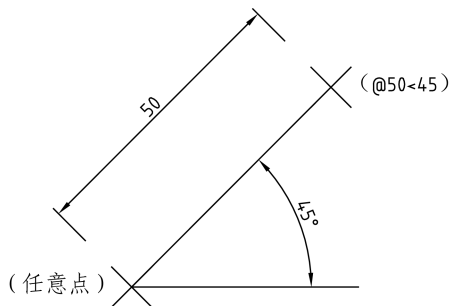


图 1-3-8

1.4 AutoCAD 2021 的视图和视觉样式操作

在绘制图形的过程中,有时为了更准确地绘制、编辑和查看图形中某一部分图形对象,常常需要进行视图和视觉样式的操作。

1.4.1 视图缩放

通过视图缩放功能可以更快速、精确地绘制图形。该功能可以帮助用户观察图形,而原图形的尺寸并不会发生改变。

在 AutoCAD 2021 中可以通过以下几种方法启动视图缩放命令:

- (1)菜单栏。执行“视图”→“缩放”命令,在弹出的子菜单中选择所需的缩放命令,如图 1-4-1 所示。
- (2)工具栏。单击“缩放”工具栏中的按钮,如图 1-4-2 所示。



图 1-4-1



图 1-4-2

(3) 命令行。在命令行执行 ZOOM/Z 命令。

在命令行中输入 Z 并按 Enter 键,启动“缩放”命令,命令行的提示如下:

命令: Z ZOOM

指定窗口的角点,输入比例因子 (nX 或 nXP),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>:

命令行中各个选项对应的命令的含义如下:

全部。使用全部缩放命令缩放图形时,可以显示整个图形中的所有对象。在平面视图中,以图形界限或当前图形范围为显示边界缩放图形。图 1-4-3 所示为全部缩放图形的前后对比效果图。

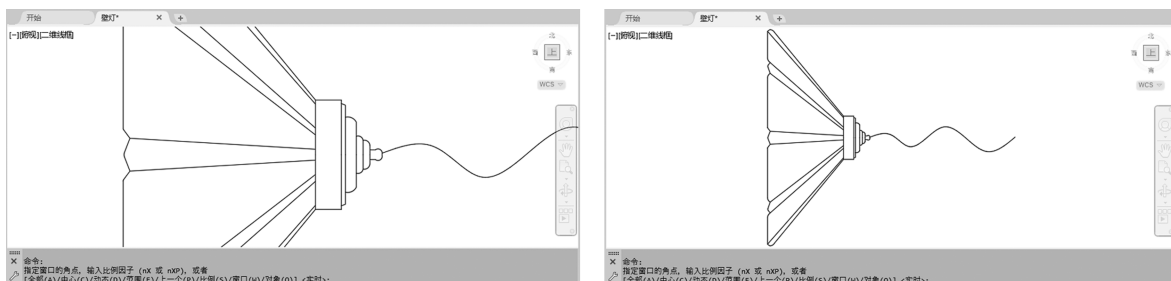


图 1-4-3

中心。中心缩放是指定点为中心点,整个图形按照指定的缩放比例缩放,而这个点在缩放操作之后将成为新视图的中心点。图 1-4-4 所示为中心缩放图形的前后对比效果图。



图 1-4-4

✎ 动态。使用动态缩放命令缩放图形时,移动视图框或调整它的大小,将其中的视图平移或缩放,以充满整个视口。图 1-4-5 所示为动态缩放图形的前后对比效果图。

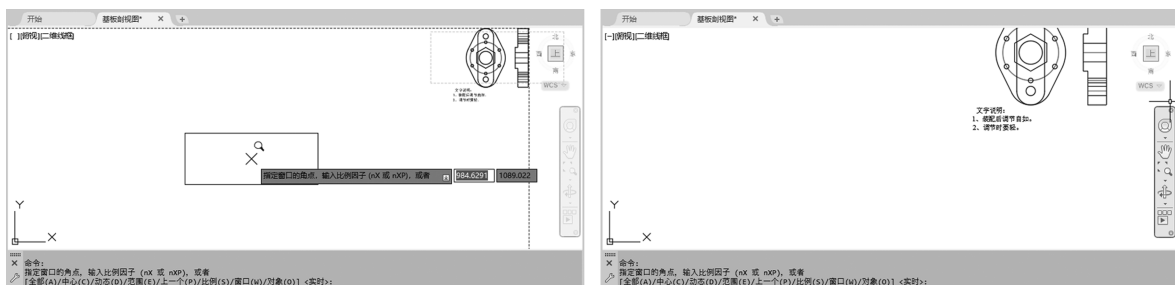


图 1-4-5

✎ 范围。使用范围缩放命令,可以在绘图区中尽可能大地显示图形对象,它与全部缩放不同,范围缩放使用的显示边界只是图形,而不是图形界限。图 1-4-6 所示为范围缩放图形的前后对比效果图。

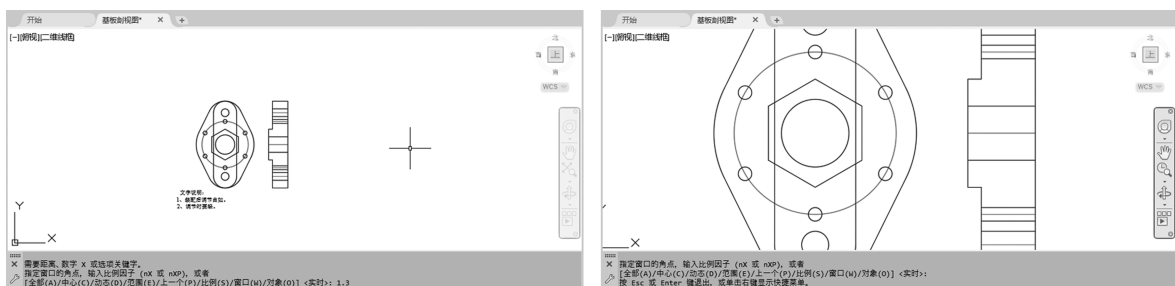


图 1-4-6

✎ 上一个。上一个缩放是指恢复到前一个视图显示的图形状态。

✎ 比例。使用比例缩放命令缩放图形时,可以在命令行提示下根据相应的参数来放大或缩小图形对象。有三种输入方法:直接输入数值,表示相对于图形界限进行缩放;在数值后加 X,表示相对于当前视图进行缩放;在数值后加 XP,表示相对于图纸空间单位进行缩放。图 1-4-7 所示为按两倍比例缩放的前后对比效果图。

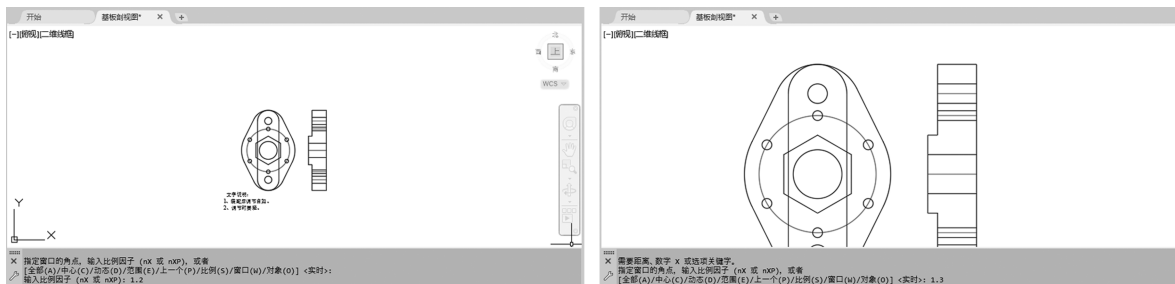


图 1-4-7

✎ 窗口。使用窗口缩放命令缩放图形时,应尽量使所绘制的矩形框与屏幕成一定的比例,并非一定是正方形。图 1-4-8 所示为窗口缩放图形的前后对比效果图。

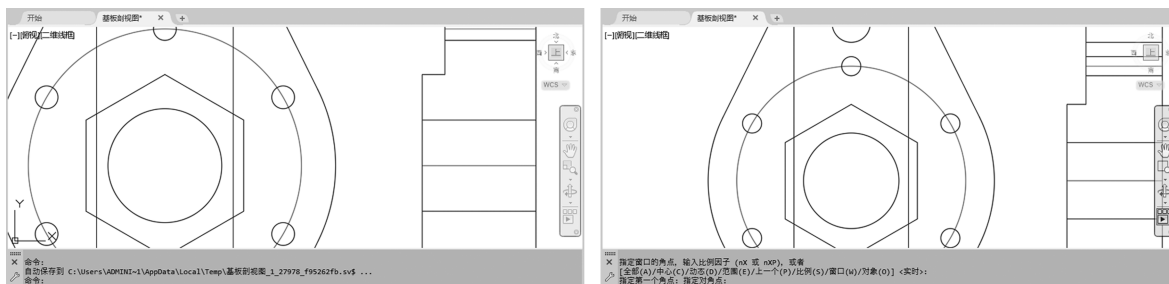


图 1-4-8

对象。使用对象缩放命令缩放图形时,可以缩放图形以便尽可能大地显示一个或多个选定的对象并使其位于绘图区的中心。图 1-4-9 所示为对象缩放图形的前后对比效果图。

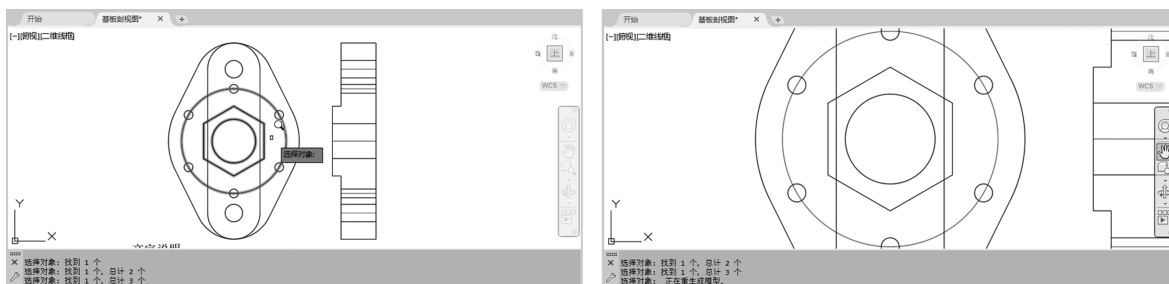


图 1-4-9

实时。使用实时缩放视图功能可以帮助用户观察图形的大小,还可以放大和缩小图形,而且原图形的尺寸并不会发生改变。图 1-4-10 所示为实时缩放图形的前后对比效果图。

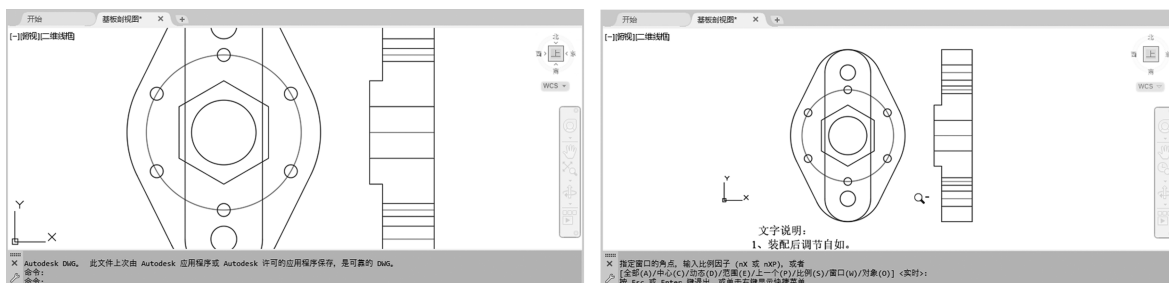


图 1-4-10

1.4.2 视图平移

视图平移即不改变视图的大小,只改变其位置。当图形显示不全面,且部分区域不可见时,就可以使用视图平移,在不改变图形大小的前提下很好地观察图形。

在 AutoCAD 2021 中可以通过以下几种方法启动“平移”命令:

- (1)菜单栏。执行“视图”→“平移”命令,然后在弹出的子菜单中选择相应的命令。
- (2)功能区。单击“视图”选项卡的“导航”面板中的“平移”按钮.
- (3)命令行。在命令行中执行 PAN/P 命令。

视图平移可以分为“实时平移”和“定点平移”两种,其含义如下:

(1)实时平移。光标形状变为手形,按住鼠标左键拖动可以使图形的显示位置随鼠标向同一方向移动。

(2)定点平移。通过指定平移起始点和目标点的方式进行平移。

“上”“下”“左”“右”四个平移命令表示将图形分别向上、下、左、右方向平移一段距离。必须注意的是,该命令并不是真正移动图形对象,也不是真正改变图形,而是通过位移“图纸”实现图形相对于观察视口的平移。

1.4.3 命名视图

使用“命名视图”命令可以为绘图区中的任意视图指定名称,并在以后的操作过程中将其恢复。用户在创建命名视图时,可以设置视图的中点、位置、缩放比例、透视效果等。

在 AutoCAD 2021 中可以通过以下几种方法启动“命名视图”命令:

- (1)菜单栏。执行“视图”→“命名视图”命令。
- (2)功能区。单击“视图”面板中的“视图管理器”按钮 视图管理器。
- (3)命令行。在命令行中执行 VIEW/V 命令。

执行上述任意一个操作后,将打开“视图管理器”对话框,如图 1-4-11 所示,可以在其中进行视图的命名和保存。



图 1-4-11

在“视图管理器”对话框中,各选项的含义如下:

- ✎ “当前”选项。选择该选项,可以显示当前视图及其“查看”和“剪裁”特性。
- ✎ “模型视图”选项。选择该选项,可以显示命名视图和相机视图列表,并列出选定视图的“基本”“查看”和“剪裁”特性。
- ✎ “布局视图”选项。选择该选项,可以在定义视图的布局上显示视口列表,并列出选定视图的“基本”和“查看”特性。
- ✎ “预设视图”选项。选择该选项,可以显示正交视图和等轴测视图列表,并列出选定视图的“基本”特性。

1.4.4 重画视图

使用“重画”命令,系统将显示内存中更新后的屏幕显示,不仅可以清除临时标记,还可以更新用

户的当前视口。

在 AutoCAD 2021 中可以通过以下几种方法启动“重画”命令：

(1) 菜单栏。执行“视图”→“重画”命令。

(2) 命令行。在命令行中执行 REDRAWALL/RADRAW/RA 命令。

执行上述任意一个操作后,即可重画视图中的图形。

1.4.5 重生成视图

使用“重生成”命令,可以重生成屏幕显示,此时系统将从磁盘调用当前图形的数据,它比“重画”命令速度慢,因为重生成屏幕显示的时间要比更新屏幕显示的时间长。

重生成 REGEN 命令不仅重新计算当前视区中所有对象的屏幕坐标,并重新生成整个图形,还重新建立图形数据库索引,从而优化显示和对象选择的性能。

在 AutoCAD 2021 中可以通过以下几种方法启动“重生成”命令：

(1) 菜单栏。执行“视图”→“重生成”命令。

(2) 命令行。在命令行中执行 REGEN/RE 命令。

执行上述任意一个操作后,即可重生成视图中的图形。

1.4.6 视口显示视图

平铺视口是把绘图区分为多个矩形方框,从而创建多个不同的绘图区域,其中每个绘图区域用来观察图形的不同部分。在 AutoCAD 2021 中,可以同时打开 32 000 个可视视口。下面介绍通过新建视口显示视图的具体操作步骤。

第 1 步 单击“命名”按钮

在 AutoCAD 2021 工作界面中切换至“视图”选项卡,在“模型视口”面板中单击“命名”按钮,如图 1-4-12 所示。



图 1-4-12

第 2 步 选择标准视口选项

①系统弹出“视口”对话框,切换至“新建视口”选项卡,②在“标准视口”列表框中选择“两个:垂直”选项;③单击“确定”按钮,如图 1-4-13 所示。



图 1-4-13

第3步 新建视口视图

这样,即可将视图新建为两个垂直视口视图,并查看视口效果,如图 1-4-14 所示。

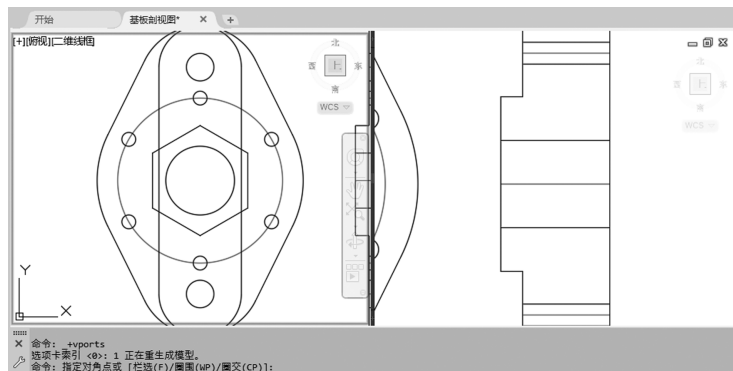


图 1-4-14

1.4.7 使用视图控件

在控制 AutoCAD 2021 软件中的视图图形显示时,可以通过视图控件功能将视图图形进行二维或者三维模式的显示。在绘图区中单击视图控件,在展开的下拉菜单中执行不同的视图命令,如图 1-4-15 所示,可以切换至不同的视图显示,如图 1-4-16 所示。



图 1-4-15

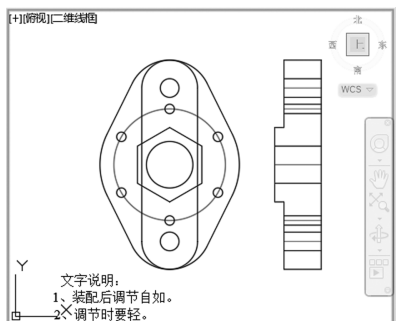


图 1-4-16

1.4.8 视觉样式观察模型

视觉样式用来控制视口中模型的显示效果。用户可以通过更改视觉样式的特性控制其效果,应用了视觉样式或更改了其设置时,关联的视口会自动更新以反映这些更改。

在 AutoCAD 2021 中可以通过以下几种方法启动“视觉样式”命令:

(1)菜单栏。执行“视图”→“视觉样式”命令。

(2)命令行。执行 VSCURRENT 命令。

(3)功能区。在“视图”选项卡中单击“选项板”面板中的“视觉样式”按钮  视觉样式。

菜单栏中的“视觉样式”子菜单中提供了 11 种视觉样式的子命令,各子命令的含义如下:

✎ 二维线框。显示由直线和曲线表示边界的对象。在该模式下光栅和 OLE 对象、线型和线宽是可见的,即使将系统变量 COMPASS 设置为“开”,在“二维线框”视觉样式下也不会显示出坐标球,如图 1-4-17 所示。

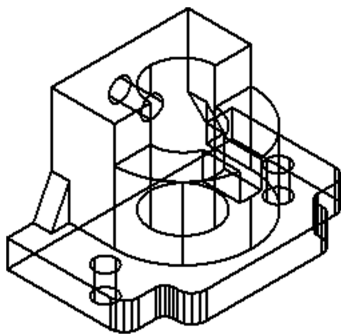


图 1-4-17

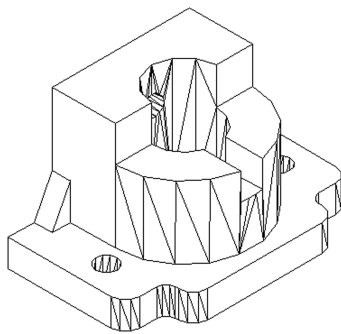


图 1-4-18

✎ 线框。显示由直线和曲线表示边界的对象。此时 UCS 为一个着色的三维图标,光栅和 OLE 对象、线型和线宽都不可见。当系统变量 COMPASS 被设置为“开”时,可以显示坐标球,并能够显示已使用的材质颜色。

✎ 消隐。显示由三维线框表示的对象并隐藏后面的直线,此时 UCS 为一个着色的三维图标,如图 1-4-18 所示。

✎ 真实。显示由着色多边形平面表示的对象,并使对象的边平滑化,如图 1-4-19 所示。

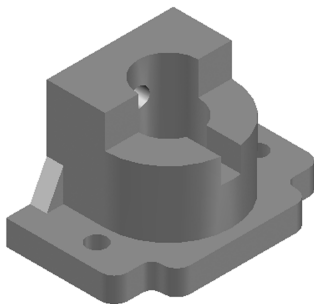


图 1-4-19

✎ 概念。显示由着色多边形平面表示的对象,并使对象的边平滑化,着色使用古氏面样式(其是一种冷色和暖色之间的过渡,而不是深色到浅色的过渡),如图 1-4-20 所示。

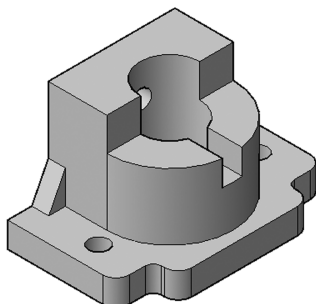


图 1-4-20

✎ 着色。使用平滑着色显示对象,如图 1-4-21 所示。

带边缘着色。使用平滑着色和可见边显示对象,如图 1-4-22 所示。

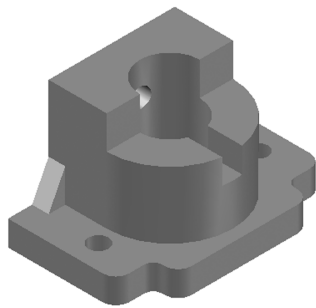


图 1-4-21

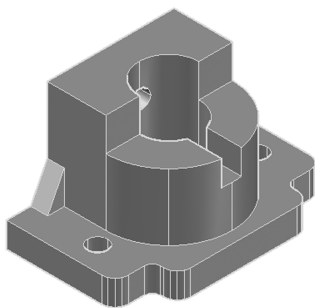


图 1-4-22

灰度。使用平滑着色和单色灰度显示对象,如图 1-4-23 所示。

勾画。使用延伸线和抖动边修改器显示手绘效果对象,如图 1-4-24 所示。

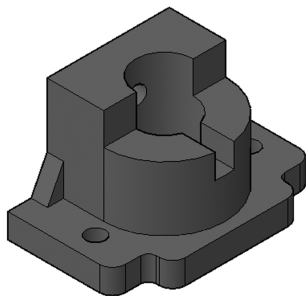


图 1-4-23

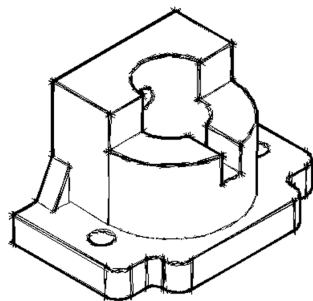


图 1-4-24

X 射线。以局部透明度显示对象,如图 1-4-25 所示。

视觉样式管理器。执行该命令,打开“视觉样式管理器”选项板,在该选项板中可以设置选定样式的面、环境和边等参数的相关信息,以进一步对视觉样式进行管理,效果如图 1-4-26 所示。

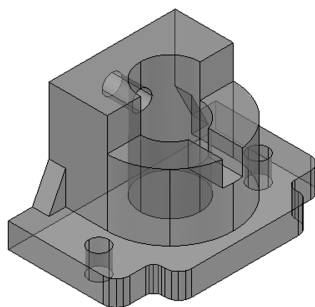


图 1-4-25



图 1-4-26

1.5 上机实战

上机实战 1——设置界面绘图区颜色

在默认情况下,AutoCAD 2021 工作界面中的绘图区颜色为黑色,用户可以根据个人爱好重新调

整绘图区颜色。下面介绍具体的操作步骤。

第 1 步 单击“选项”按钮

①在 AutoCAD 2021 工作界面中单击“应用程序”按钮；②在弹出的“应用程序”菜单中单击“选项”按钮，如图 1-5-1 所示。

第 2 步 单击“颜色”按钮

打开“选项”对话框，在“显示”选项卡中单击“颜色”按钮，如图 1-5-2 所示。



图 1-5-1

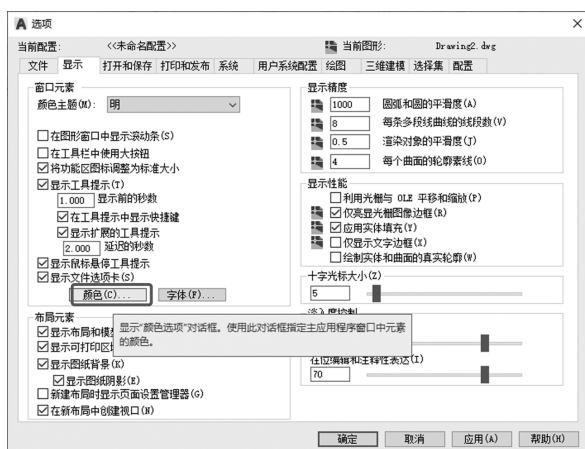


图 1-5-2

第 3 步 选择颜色

①打开“图形窗口颜色”对话框，在“颜色”下拉列表框中选择“白”选项；②单击“应用并关闭”按钮，如图 1-5-3 所示。

第 4 步 设置绘图区颜色

返回“选项”对话框，单击“确定”按钮，即可将工作界面绘图区的颜色设置为白色，并查看工作界面效果，如图 1-5-4 所示。

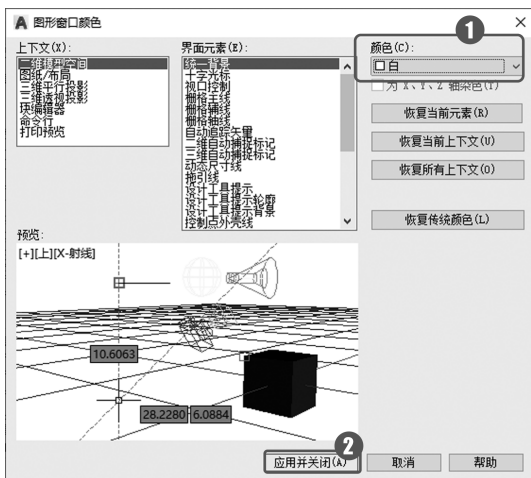


图 1-5-3

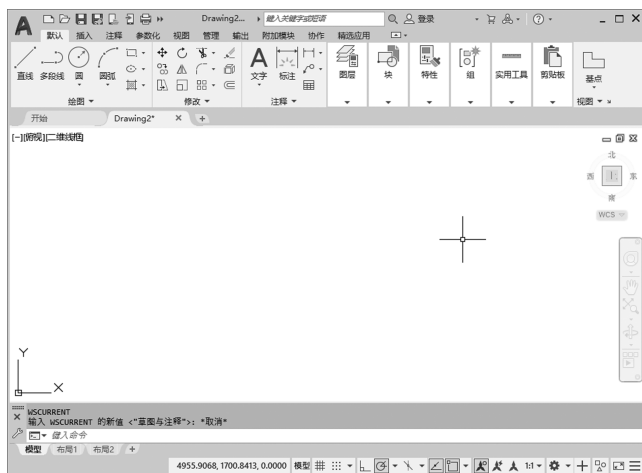


图 1-5-4

上机实战 2——设置草图功能

在使用 AutoCAD 2021 绘制图形之前,需要对对象捕捉、极轴追踪以及动态输入等草图功能进行设置。下面介绍具体的操作步骤。

第 1 步 勾选复选框

①在命令行中输入 DS(草图设置)命令,并按 Enter 键,系统弹出“草图设置”对话框,在“捕捉和栅格”选项卡中选中“启用捕捉”复选框;②选中“启用栅格”复选框,如图 1-5-5 所示。

第 2 步 修改极轴追踪

①切换至“极轴追踪”选项卡;②选中“启用极轴追踪”复选框;③修改“增量角”参数为 45° ,如图 1-5-6 所示。

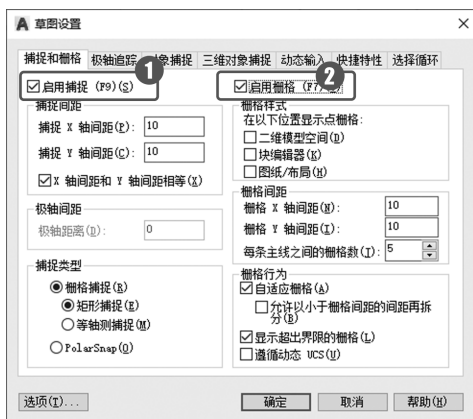


图 1-5-5



图 1-5-6

第 3 步 设置对象捕捉

①切换至“对象捕捉”选项卡;②单击“全部选择”按钮,选中所有的对象捕捉复选框,如图 1-5-7 所示;③单击“确定”按钮。

第 4 步 设置动态输入

①切换至“动态输入”选项卡;②依次选中“启用指针输入”和“可能时启用标注输入”复选框;③单击“确定”按钮,完成草图功能的设置,如图 1-5-8 所示。

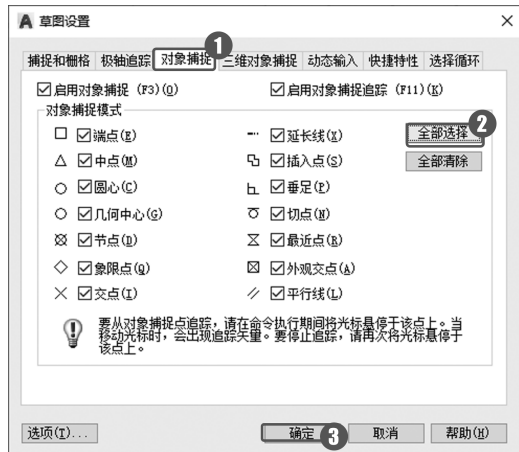


图 1-5-7

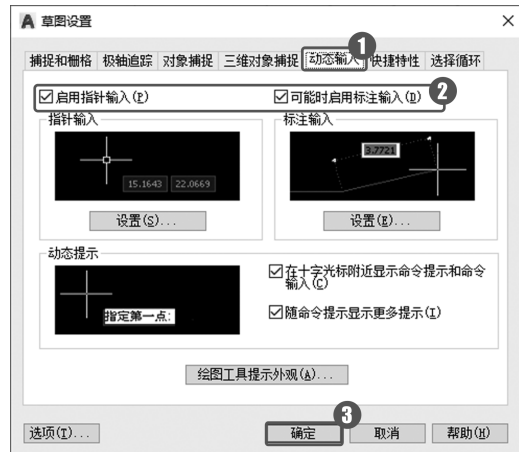


图 1-5-8

第 5 步 显示栅格

完成草图功能设置,并在 AutoCAD 2021 工作界面中显示栅格,如图 1-5-9 所示。

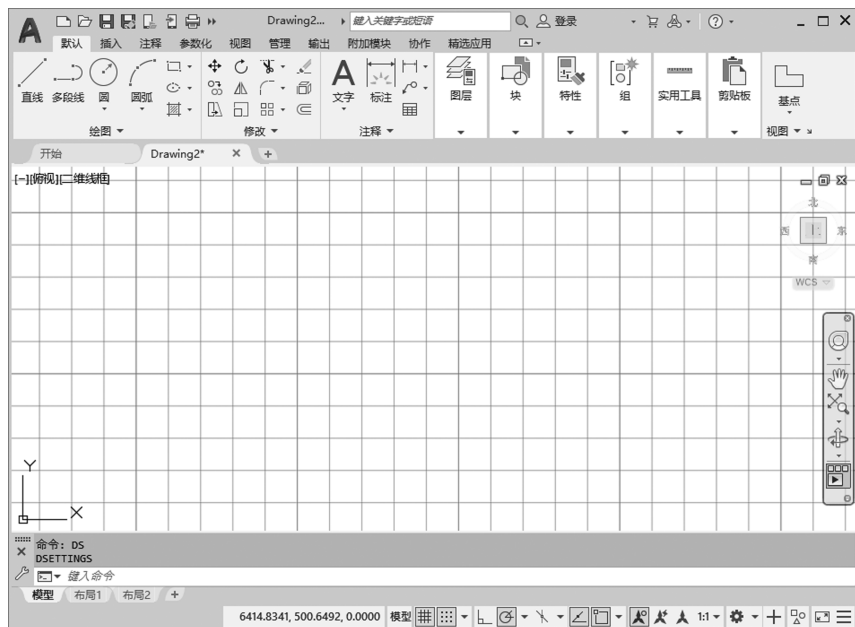


图 1-5-9

上机实战 3——设置绘图单位

在 AutoCAD 2021 中,还可以使用“绘图单位”命令对绘制图形的单位进行设置。下面介绍具体的操作步骤。

第 1 步 设置参数值

①在命令行中输入 UNITS(绘图单位)命令,并按 Enter 键,系统弹出“图形单位”对话框,设置“精度”为“0.0”;②设置“用于缩放插入内容的单位”为“厘米”;③单击“方向”按钮,如图 1-5-10 所示。

第 2 步 设置绘图单位

①打开“方向控制”对话框,在“基准角度”选项区中选择“东”单选按钮;②单击“确定”按钮,即可完成绘图单位的设置,如图 1-5-11 所示。



图 1-5-10

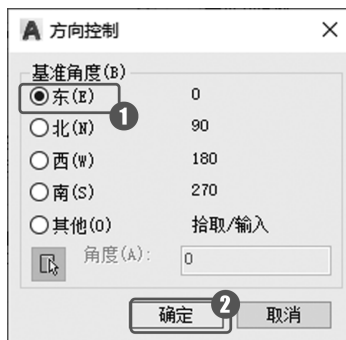


图 1-5-11

