

JISUANJI FUZHU SHEJI

AutoCAD 2021

ZHONGWENBAN JICHU JIAOCHENG

计算机辅助设计

——AutoCAD 2021 中文版基础教程

主 编 张璐军 于馥丽
副主编 何 静 向 楠
孙晓婷 胡 蓉



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

内容提要

本书以 AutoCAD 2021 为软件操作平台,详细讲解 AutoCAD 在计算机辅助设计方面的知识与应用,旨在培养学生运用 AutoCAD 进行建筑、机械、公路等设计的能力。全书共分 10 个单元,内容包括 AutoCAD 基础知识、二维图形的绘制、绘图环境的设置、平面图形的的基本编辑、文字与表格的应用、标注图形尺寸、图块、三维建模基础、三维建模的方法及应用举例、打印图形。

本书可作为各高校 AutoCAD 相关课程的教材,也可作为相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计: AutoCAD 2021 中文版基础教程 /
张璐军, 于馥丽主编. — 上海:上海交通大学出版社,
2021. 11(2025. 7 重印)

ISBN 978-7-313-25636-2

I. ①计… II. ①张… ②于… III. ①AutoCAD 软件—
教材 IV. ①TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 227724 号

计算机辅助设计——AutoCAD 2021 中文版基础教程

JISUANJI FUZHU SHEJI——AutoCAD 2021 ZHONGWENBAN JICHU JIAOCHENG

主 编:张璐军 于馥丽

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

字 数:305 千字

版 次:2021 年 11 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-25636-2

定 价:45.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:15

印 次:2025 年 7 月第 6 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如您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:0316-8836866

前言

PREFACE

AutoCAD 是 Autodesk(欧特克)公司于 1982 年开发的计算机辅助设计软件,主要用于二维绘图、详细绘制、设计文档和基本三维设计,现已经成为国际上流行的绘图工具,在土木工程、机械电子、气象地理、建筑园林等领域均已得到广泛应用。

AutoCAD 具有良好的用户界面,可以通过交互式菜单或命令行的方式进行各种操作。它的多文档设计环境使非计算机专业人员也能很快地学会使用,并在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧,从而不断提高工作效率。AutoCAD 具有广泛的适应性,它可以在各种操作系统支持的微型计算机和工作站上运行。

为贯彻职业教育国家规划教材建设工作精神,落实新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂,积极培育和践行社会主义核心价值观,体现中华优秀传统文化等立德树人育人战略,推进教材、教法改革服务于人才培养,深化产教融合、校企合作、落实“双元”合作开发教材,及时将产业发展的新技术、新工艺、新规范纳入教材内容,围绕教学改革和“互联网+”职业教育发展等需求,编者编写了本书。

本书以 AutoCAD 2021 中文版经典界面为操作对象,介绍 AutoCAD 2021 的主要功能及在多个工程设计领域内的应用。

全书主要内容及学时安排见下表:

单 元	内 容	学 时
1	AutoCAD 基础知识	4
2	二维图形的绘制	8
3	绘图环境的设置	6
4	平面图形的基本编辑	6
5	文字与表格的应用	6
6	标注图形尺寸	6
7	图块	4
8	三维建模基础	8
9	三维建模的方法及应用举例	4
10	打印图形	2
总计		54

本书的主要特色如下：

(1) 围绕工作和就业,把职业能力培养作为目标,由浅入深,循序渐进,以提高学生学习兴趣为突破口。

(2) 整合课程内容,将教学内容的可行性与前瞻性有机结合,进一步提高学生的学习兴趣。

(3) 精心设计了实训演练,旨在培养学生绘制专业图的能力,提高学生技术应用能力和综合运用所学理论知识解决实际问题的能力。

(4) 编写人员均为从事 AutoCAD 绘图软件教学工作多年、有着丰富教学实践经验的一线教师,能够准确地把握学生的学习心理和绘制工程图的实际需要。本书的结构、编写内容及实例都经过了精心策划,并融入了编者多年教授 AutoCAD 绘图软件的经验 and 体会。

在本书编写过程中,我们始终坚持求实的作风、严谨的态度和探索的精神,对书中的每个实例、细节都进行了精心的设计,力争做到准确、通俗和实用,将尽量完美的内容和形式奉献给读者。

本书由山西工程科技职业大学张璐军、于馥丽任主编,重庆财汇工程管理有限公司何静、贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司向楠、石家庄铁道大学四方学院孙晓婷、重庆理工大学胡蓉任副主编,参加本书编写的还有石家庄铁路职业技术学院李运鹏、石家庄铁道大学四方学院潘永、李敬、郝广新。由于编者水平有限,书中存在的不足之处,恳请广大读者批评指正。

目录

CONTENTS

单元 1	AutoCAD 基础知识	1
1.1	AutoCAD 的特点及应用	1
1.2	AutoCAD 2021 操作界面	6
1.3	图形文件的基本操作	13
1.4	AutoCAD 2021 命令的类型及调用	17
1.5	图形对象的选择	18
1.6	AutoCAD 2021 的坐标系统	19
1.7	设置图形单位及图形界限	22
	应用实例 设置建筑制图的图形界限为 A3	25
	实训演练 1-1 认识 AutoCAD 2021 的操作界面	26
	实训演练 1-2 设置个性化操作界面	26
	实训演练 1-3 图形文件管理	26
单元 2	二维图形的绘制	28
2.1	绘制直线和矩形	28
2.2	绘制多段线	32
2.3	绘制多线	34
2.4	绘制圆与圆弧	36
2.5	绘制多边形	41
2.6	绘制点、样条曲线和圆环	42
2.7	绘制构造线	45
2.8	绘制椭圆	46
2.9	图案填充与编辑	47
2.10	利用“捕捉自”命令作图	50
	实训演练 2-1 利用“直线”命令绘制平面图形	54
	实训演练 2-2 利用“多边形”等命令绘制平面图形	55
	实训演练 2-3 绘制双扇门	56

单元 3 绘图环境的设置	57
3.1 图层的创建与设置	57
3.2 绘图辅助工具	65
3.3 图形显示控制	71
3.4 查询图形信息	74
实训演练 3-1 创建图层并修改图形属性	78
实训演练 3-2 利用“极轴追踪”功能绘制平面图形	79
单元 4 平面图形的基本编辑	80
4.1 复制对象	80
4.2 移动对象	86
4.3 编辑对象	88
4.4 绘制与编辑二维图形综合实例	96
实训演练 4-1 利用“对象捕捉”和“圆角”命令绘制平面图形	99
实训演练 4-2 绘制零件轮廓图	100
实训演练 4-3 绘制手柄	102
单元 5 文字与表格的应用	104
5.1 文字标注的规定	104
5.2 定义文字样式	106
5.3 标注文字	109
5.4 标注特殊字符	115
5.5 文字编辑	116
5.6 AutoCAD 与 Word 之间的数据交换	117
5.7 创建表格	119
实训演练 5-1 绘图并标注文字	122
实训演练 5-2 绘制变速箱组装图明细表	123
单元 6 标注图形尺寸	124
6.1 尺寸标注的组成与类型	124
6.2 尺寸标注样式的创建	126
6.3 尺寸标注	141
6.4 尺寸标注的编辑	151
实训演练 6-1 标注圆头平键尺寸	153
实训演练 6-2 建立符合机械制图标准的尺寸标注样式	154

实训演练 6-3 绘制并标注轴承座	155
实训演练 6-4 绘制阶梯轴并标注尺寸	155
单元 7 图块	157
7.1 图块的概述、创建和插入	157
7.2 图块的属性	161
7.3 图块的应用实例	165
实训演练 7-1 绘制房屋平面图的门窗	167
实训演练 7-2 绘制剖面图并标注粗糙度符号	168
实训演练 7-3 绘制公路公里桩	169
单元 8 三维建模基础	171
8.1 三维模型的分类与用户坐标系	171
8.2 三维视图	174
8.3 面域与布尔运算	177
8.4 绘制三维实体	178
8.5 编辑三维实体	181
8.6 三维实体的视觉样式与渲染	188
8.7 综合应用	190
实训演练 8-1 绘制楼梯台阶的实体模型	193
实训演练 8-2 绘制底座	195
单元 9 三维建模的方法及应用举例	199
9.1 三维建模的方法	199
9.2 三维建模的应用举例	209
实训演练 绘制箱体模型	215
单元 10 打印图形	219
10.1 打印图形的过程	219
10.2 打印参数的设置与打印	220
10.3 打印图形实例	226
实训演练 10-1 打印机械零件图	229
实训演练 10-2 绘制并打印管道图	230
参考文献	231

单元 1

AutoCAD 基础知识

【学习目标】

- (1) 熟悉 AutoCAD 的操作界面。
- (2) 掌握管理图形文件的方法。
- (3) 熟悉常用数据输入的方法。
- (4) 掌握图形对象的选择方法。

随着信息时代的来临,使用计算机软件进行设计与制图使得从事工程设计人员的工作方式有了革命性的变革,它在设计、绘图和修改图形方面给用户带来了很大的方便,大大提高了工程设计人员的工作效率和质量。AutoCAD 作为一款备受世人瞩目的 CAD 软件,其具有很多优点,如能够绘制二维图形和三维图形、标注尺寸、渲染图形及打印输出图纸;易于掌握,使用方便,把工程设计人员从繁重的手工绘图工作中解放出来,从而极大地提高了设计效率和工作质量。AutoCAD 具有良好的用户界面,通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境,让非计算机专业人员也能很快地学会使用。用户应在实践过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧,以便能不断地提高工作效率。

1.1 AutoCAD 的特点及应用

计算机绘图是 20 世纪 60 年代发展起来的新型学科,是随着计算机图形学理论及其技术的发展而产生的。实际上,图与数在客观上存在相互对应的关系。把数字化了的图形信息通过计算机存储、处理,并通过输出设备将图形显示或者打印出来,这个过程称为计算机绘图,而研究计算机绘图领域中各种理论与实际问题的学科称为计算机图形学。随着计算机硬件功能的不断提高和系统软件的不断完善,计算机绘图已经广泛应用于众多领域。

AutoCAD 是一种广泛应用的计算机辅助设计(CAD)软件,各个行业的工程师都可以使用它来创建精确的 2 维或 3 维图形。现在的 AutoCAD 包含了面向机械工程、建筑、电气设计等行业的专业化功能和智能对象。例如,可以自动完成楼层平面图、截面图和立面图,使用零件库快速绘制管道、风管和电路,自动生成注释、图层、明细表、列表和表格,使用规则驱动的工作流来准确执行行业标准。

计算机辅助设计的英文全称是 computer aided design,简称 CAD,AutoCAD 是 Autodesk 公司开发的辅助绘图设计软件,从 1982 年推出至今,其版本由最初的 AutoCAD 1.0 经历了 20 几次升级,使用越来越方便,AutoCAD 与传统的人工设计绘图相比有很大的优势,已广泛应用于机械、建筑、电子、石油、化工和冶金等行业。随着 AutoCAD 功能的不断增强和演化,它在地理、气象、航海和广告等方面也得到了大规模的应用。

1.1.1 AutoCAD 在工程设计中的突出特点

AutoCAD 软件经过不断的版本更新,在工程设计领域的应用也更加广泛,主要有以下突出特点:

(1)缩短设计周期,提高图纸质量和设计效益。AutoCAD 软硬件系统不仅提高了图纸质量和出图效率,同时也降低了设计费用,这样能较好地适应市场瞬息多变的需求。

(2)产生直观生动的空间效果。AutoCAD 在工程设计上最有特色的就是三维模型、渲染图、动画和虚拟现实等视觉模拟工具。

(3)促进新型设计模式的产生。虽然在设计工作中“人”依然是最主要的因素,但 AutoCAD 技术的出现和发展势必会影响人的设计思维和方法。这方面的工作虽然还不是很成熟,但许多设计师已经开始运用 AutoCAD 技术进行尝试。

1.1.2 AutoCAD 在机械、建筑、园林等设计中的应用

1. 在机械设计方面的应用

AutoCAD 在机械设计方面的应用相当普遍。使用它不仅可以快速绘制二维零件图,还可以进行三维建模等工作,另外,AutoCAD 提供的许多辅助功能,如尺寸查询和图块使用等,使设计者完全摆脱了图板式设计的传统设计理念,提高了设计速度,从而有更多的时间考虑产品的可行性。只要按照 1:1 的比例绘制图形,设计者就可以检查产品任意位置的尺寸,避免零件装配过程中产生干涉现象。图 1-1 所示为使用 AutoCAD 2021 绘制的二维零件图。图 1-2 所示为使用 AutoCAD 2021 绘制的机械三维模型图。

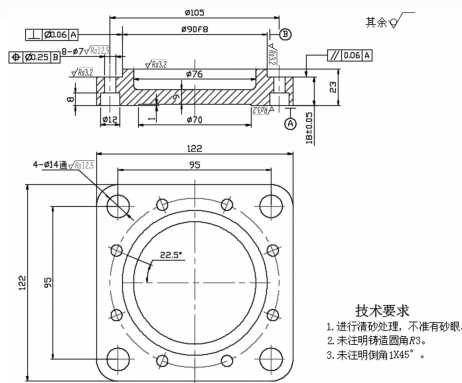


图 1-1 二维零件图

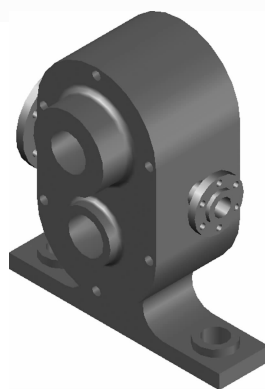


图 1-2 机械三维模型图

2. 在建筑设计方面的应用

AutoCAD 在建筑方面的应用也非常广泛, 用户可以利用 AutoCAD 提供的绘图命令, 很方便地绘制轴线、墙体、柱子等建筑图形; 当需要修改图形时, 其强大的编辑修改功能提供了支持; 当用户设计系列建筑图时, 只需对已有图形进行“移花接木”式的修改, 便派生出新的图纸; 也可以运用 CAD 软件的辅助功能对建筑的结构, 如梁、钢结构、基础等进行静动态分析; 图籍管理器能帮助用户实现从创建单个图纸到管理的有效控制; 用户通过 Web 共享设计信息, 从远程协同设计到发布图纸, 大大加快了将建筑设计产品推向市场的速度。图 1-3 所示为使用 AutoCAD 2021 绘制的建筑施工图, 图 1-4 所示为使用 AutoCAD 2021 绘制的建筑三维模型图。

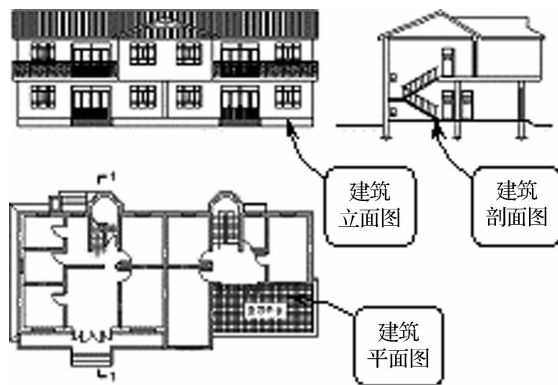


图 1-3 建筑施工图

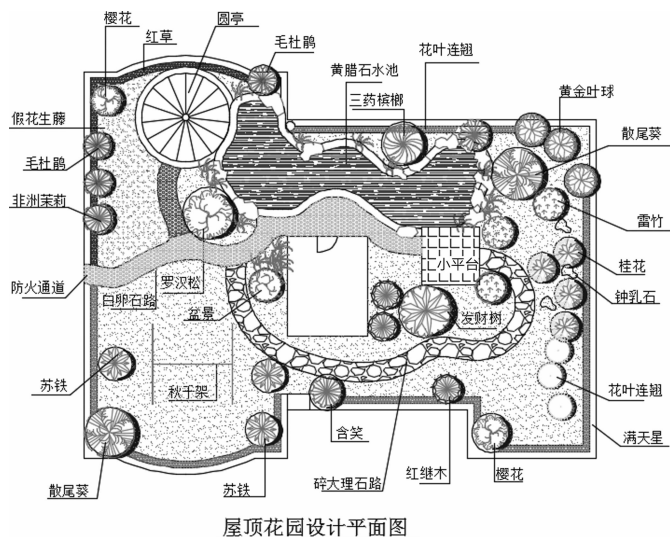


图 1-4 建筑三维模型图

3. 在园林设计方面的应用

由于在园林规划设计中总平面图的地形复杂多变, 花草树木多为曲线, 而园林建筑和建筑小品面积小, 体形复杂, 立面变化丰富, 应用 AutoCAD 绘图时不易发挥优势, 因而在园林规划设计中, AutoCAD 的应用推广较晚。这几年来, 随着计算机的发展, 应用 AutoCAD 来

绘制园林规划设计图等,可以带来很大方便,如在园林规划方案设计阶段,图纸的改动工作量很大,往往每一次论证都有一些改变。以前,每改动一次,设计人员都要重画,采用 CAD 绘图之后,由于基础样本不变,只是变换位置或做些局部调整,因而工作大大简化。图 1-5 所示为某景观布置图。



屋顶花园设计平面图

图 1-5 某景观布置图

1.1.3 AutoCAD 2021 的新功能

AutoCAD 2021 与 AutoCAD 2020、AutoCAD 2019 的大部分功能相同,其界面与 AutoCAD 2020 非常接近,从 AutoCAD 2021 开始,64 位系统成为主流,32 位版本已经成为过去。AutoCAD 2021 版本新增了不少实用性功能,AutoCAD 2021 集成了行业专用工具箱,改进了 PC、移动设备上的工作流,同时增加了一些新功能,AutoCAD 2021 也带来了全新的暗色主题,它有着现代的深蓝色界面、扁平的外观、改进的对比度和优化的图标,提供更柔和的视觉效果和更清晰的视界。

1. 图形“历史记录”选项板

在图形“历史记录”选项板中,可以过滤按日期范围、用户名或版本之间指定的最小时间增量列出的图形版本,如图 1-6 所示。可以使用“图形比较”功能将图形的当前版本与图形历史记录中的任何早期版本进行比较。

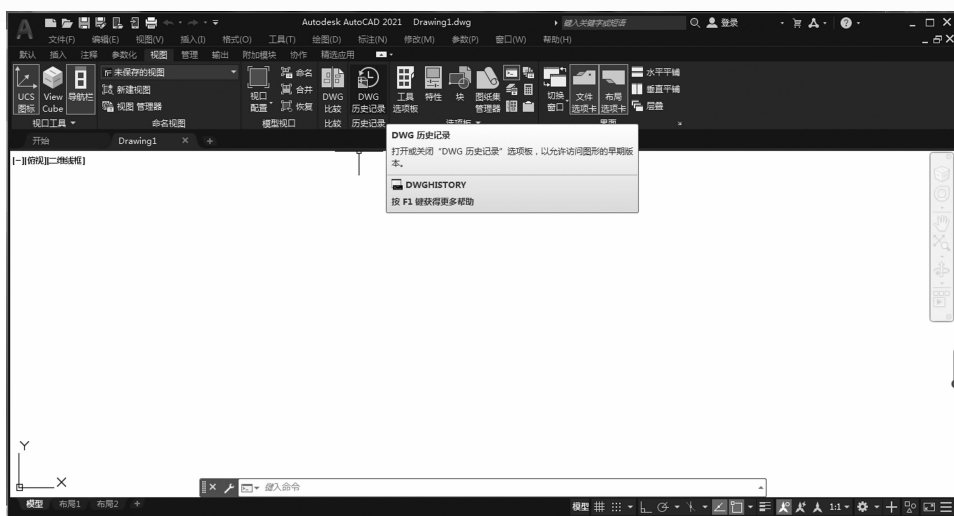


图 1-6 图形“历史记录”选项板

2. 测量几何图形选项:快速测量

在图形的平面图中,MEASUREGEOM 命令的“快速”选项现在支持测量由几何对象包围的空间内的面积和周长。在闭合区域内单击会以绿色亮显,并在“命令”窗口和动态工具提示中以当前单位格式显示计算的值。如果按住“Shift”键并单击以选择多个区域,将计算累计面积和周长,还包括封闭孤岛的周长,如图 1-7 所示。

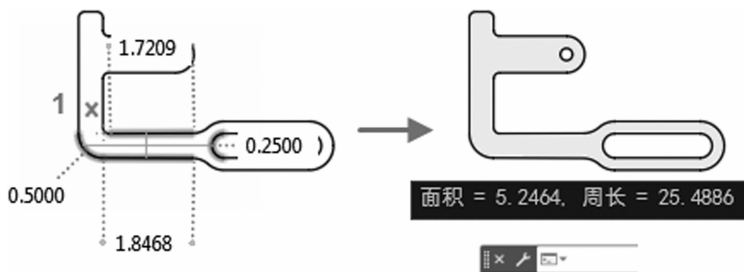


图 1-7 快速测量

3. “块”选项板增强功能

“块”选项板功能已得到增强,可以更加方便地随时随地访问块。将 Autodesk 账户与受支持云存储提供程序(Box、Dropbox 或 Microsoft OneDrive)结合使用,即可随时快速访问最近使用的块和块库图形。“块”选项板的“最近使用”选项卡会显示当前图形中最近插入或创建的块的快照。可以将图形中最近使用的块同步到云存储位置,并从任何设备使用 AutoCAD 桌面或 AutoCAD Web 应用程序访问它们。单击“同步块”,登录 Autodesk 账户,然后指定云存储位置以开始同步块。

4. 图形性能

二维中平移和缩放的速度已得到增强,所使用的一种技术利用具有相似特性的对象,另一种技术可在不同比例级别显示相应细节级别。在二维环境中实时平移和缩放时,基于 AutoCAD 的产品将根据需要自动执行重新生成操作。通常,除非在非常大的图形中,否则此操作不明显。在这些情况下,可能想要关闭 RTREGENAUTO 系统变量以防止自动重新生成。使用三维模型时,在某些情况下,导航会生成三维几何图形的保真度更高或更低的图形表示。通过使用多核处理器,程序在使用三维动态观察、平移和缩放操作时的响应能力已显著提高。对于使用渲染曲面视觉样式的复杂三维模型,此改进的效果最为明显。

5. 云存储应用程序集成

AutoCAD 2021 已经支持 Dropbox、OneDrive 和 Box 等多个云平台,这些选项在文件保存和打开的窗口中提供。这意味着用户可以将图纸直接保存到云上并随时随地读取 (AutoCAD Web 加持),有效提升协作效率。

1.2 AutoCAD 2021 操作界面

AutoCAD 2021 为用户提供了“草图与注释”“三维基础”和“三维建模”3 种工作空间模式。用户可以根据需要初始设置任何一个工作空间。每个工作空间都是由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区域、命令行、状态栏等元素组成的。

AutoCAD 2021 窗口中大部分元素的用法和功能与其他 Windows 软件一样,而其余部分则是其所特有的。如图 1-8 所示,AutoCAD 2021 中文版的工作界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、面板、工具选项板、绘图区域、坐标系图标、命令提示窗口、状态栏等。

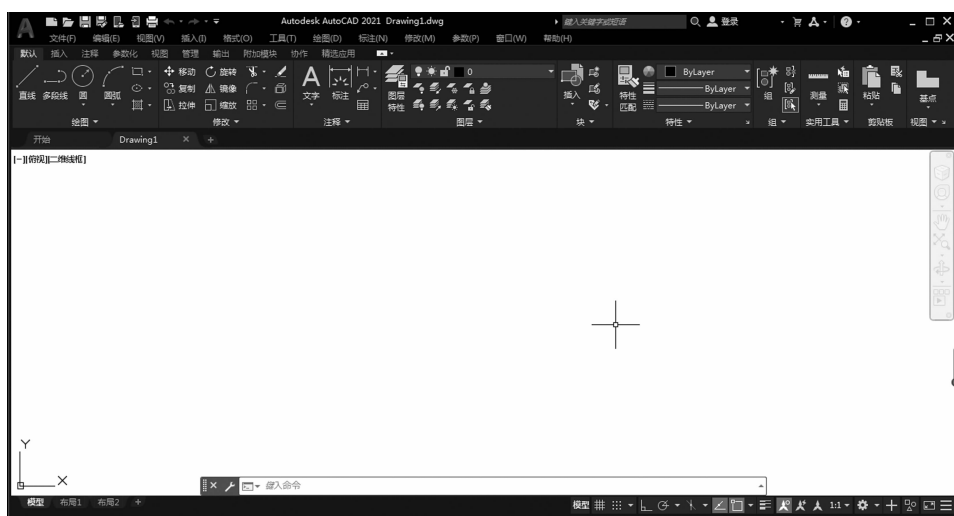


图 1-8 AutoCAD 2021 中文版的工作界面

1.2.1 标题栏

AutoCAD 2021 的窗口同 Windows 应用程序一样,都有标题栏,标题栏的功能是显示软件的名称、版本及当前绘制图形文件的文件名。在标题栏的最右边为 AutoCAD 2021 的程序窗口按钮,实现窗口的最小化、最大化或恢复窗口大小及关闭 AutoCAD 软件的功能。运行 AutoCAD 2021 后,在没有打开任何图形文件的前提下,标题栏将显示“Autodesk AutoCAD 2021 Drawing1. dwg”,其中,Drawing1. dwg 是系统默认的文件名。

1.2.2 菜单栏

默认状态下,AutoCAD 2021 主界面中并不显示菜单栏,单击标题栏中的按钮,在弹出的下拉菜单中执行“显示菜单栏”命令,即可将菜单栏显示在主界面中。

AutoCAD 2021 的菜单栏包括“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“绘图”“标注”“修改”“参数”“窗口”“帮助”共 12 个菜单项,如图 1-9 所示。用户单击其中任何一个菜单项,便可以看到它的下拉菜单。如果要使用某个命令,只需单击下拉菜单中的相应选项即可,这是执行绘图命令时最简单的方式。如图 1-10 所示,也可以通过菜单项中的相应快捷键执行命令,这些快捷键是在下拉菜单中用下画线标出的。AutoCAD 2021 为常用的命令设置了相应的快捷键,这样可以提高用户的工作效率。

下拉菜单中右侧有小三角的菜单项,表示它还有子菜单。如图 1-11 所示为“缩放”子菜单,右侧有三个小点的菜单项,表示单击该菜单项后会弹出一个对话框;右侧没有三个小点的菜单项,单击它后会执行相应的 AutoCAD 命令。



图 1-9 菜 单 栏



图 1-10 直接执行的菜单命令



图 1-11 带有子菜单的菜单命令

1.2.3 工具栏

工具栏是代替命令的简便工具,使用它可以完成绝大部分的绘图工作。在 AutoCAD 2021 中,系统共提供了几十个已命名的工具栏,选择“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”选项,在弹出的子菜单中可以调出所需要的工具栏,如图 1-12 所示的“绘图”工具栏、如图 1-13 所示的“修改”工具栏。



图 1-12 “绘图”工具栏



图 1-13 “修改”工具栏

工具栏有两种状态:一种是固定状态,该状态下的工具栏位于绘图区域的左侧、右侧或上方;另一种是浮动状态,在该状态下可将工具栏移至任意位置。当工具栏处于浮动状态时,用户还可以通过单击其边界并拖动来改变其形状。

1.2.4 面板

面板是一种特殊的选项板,用来显示与工作空间相关联的按钮和控件。默认情况下,当使用“草图与注释”“三维基础”“三维建模”工作空间时,面板将自动打开,如图 1-14至图 1-16 所示。

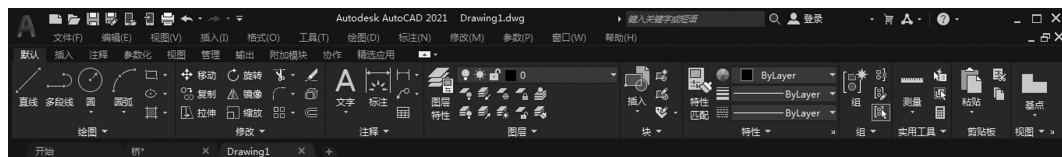


图 1-14 “草图与注释”工作空间的面板



图 1-15 “三维基础”工作空间的面板



图 1-16 “三维建模”工作空间的面板

1.2.5 工具选项板

在工具选项板中保存了一组标准图块、图案和命令工具。要想打开工具选项板,可按“Ctrl+3”快捷键。要改变工具选项板的内容,可单击工具选项板右侧控制条中的“特性”图标,然后从弹出的菜单中选择相应的菜单项,如图 1-17(a)所示。

如果暂时不使用工具选项板,可单击其右上角的“关闭”按钮,工具选项板有固定、自动隐藏、浮动等几种状态。

此外,要想使用工具选项板中的图块,可直接将相应图块拖入图形编辑区;要想使用图案,可将其拖入编辑区中的某个封闭图形区域中。例如,如图 1-17(b)所示,在工具选项板中,选取“建筑”选项卡中“英制样例”中的“树-英制”工具,将其拖放到绘图窗口内,即可绘制出相应的图形。

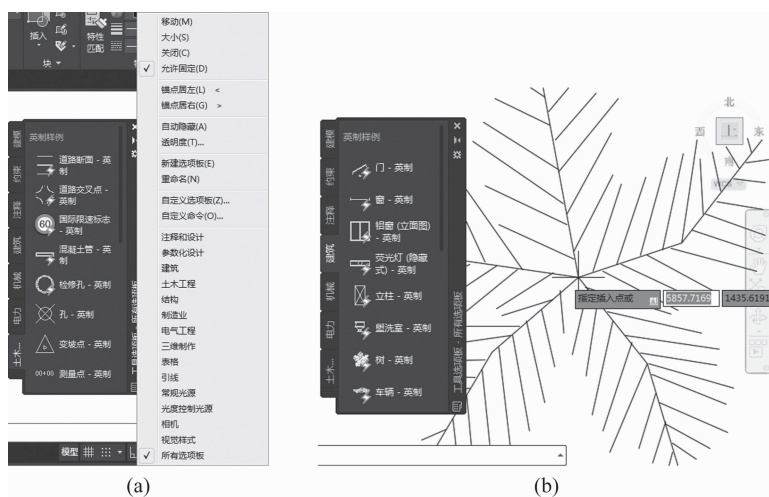


图 1-17 工具选项板

1.2.6 绘图区域与坐标系图标

绘图区域是用来绘制图形的图纸,坐标系图标用以显示当前的视角方向,如图 1-18 所示。



图 1-18 绘图区域和坐标系图标

1. 绘图区域

绘图区域是用户的工作窗口,相当于图纸,是绘制、编辑和显示图形对象的区域。绘图区域有“模型”和“布局”两种模式,单击绘图区域底部状态栏上的“模型”或“布局”选项卡可以在两种模式之间进行切换。通常情况下,用户先在模型空间绘制图形,然后转至布局空间进行图纸输出的设置。绘图区域实际上是无限大的,用户可以通过缩放、平移等命令来观察绘图区域的图形。有时为了增大绘图空间,可以根据需要关闭其他控件,如工具栏、选项板等。

2. 坐标系图标

坐标系图标显示了当前使用的坐标系的情况,如坐标原点、X、Y、Z 轴正向等。AutoCAD 2021 有一个默认的坐标系,即世界坐标系(world coordinate system,WCS)。如果重新设置坐标系原点或调整坐标系的其他设置,则世界坐标系(WCS)就会变成用户坐标系(user coordinate system,UCS)。

1.2.7 命令行窗口

命令行也称命令窗口(或称命令提示窗口),是用户输入命令和 AutoCAD 显示提示信息的地方,一方面,用户所要表达的一切信息都要从这里传递给计算机;另一方面,系统提供的信息也将在这里显示。命令提示窗口位于绘图区域的下方,是一个水平方向较长的小窗口,如图 1-19 所示。



图 1-19 命令提示窗口

用户可以调整命令提示窗口的大小与位置,其方法是:将鼠标指针置于命令提示窗口的上边框线,指针将变为双向箭头,此时按住鼠标左键不放并上下拖动,即可调整该窗口的大小;另外,单击命令提示窗口左边的灰色区域并进行拖动,即可将其拖动到其他位置,变为浮动状态。

若用户需要详细了解命令提示信息,可以利用鼠标拖动窗口右侧的滚动条,打开文本窗口,如图 1-20 所示,从该窗口中可以查看更多命令提示信息。

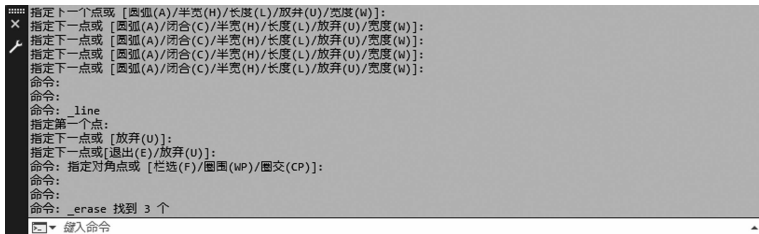


图 1-20 AutoCAD 文本窗口

1.2.8 滚动条

在绘图区域的下面和右侧有两个滚动条,可以利用这两个滚动条左右、上下移动来观察图形。如果用无滚轮的鼠标,则在观察图形时需要关掉滚动条,方法是:执行“工具”→“选项”命令,在打开的“选项”对话框中切换到“显示”选项卡,取消选择“窗口元素”选项组中的“图形窗口中显示滚动条”复选框。

1.2.9 状态栏

状态栏位于工作界面的最下方,主要用来显示当前工作状态与相关信息,依次有“模型”“显示图形栅格”“捕捉模式”“正交限制光标”“极轴追踪”“等轴测草图”“对象捕捉追踪”“对象捕捉”“显示注释对象”“注释比例”“切换工作空间”“注释监视器”“隔离对象”“全屏显示”“自定义”等十几个功能按钮。如图 1-21 所示,单击部分开关按钮,可以实现这些功能的开关。利用部分按钮也可以控制图形或绘图区域的状态。默认情况不会显示所有工具,可以单击状态栏上最右侧的按钮,选择从“自定义”菜单显示的工具,状态栏上显示的工具可能会发生变化,具体取决于当前的工作空间以及显示的是“模型”选项卡还是“布局”选项卡。



图 1-21 状态栏

1.2.10 工作空间

为了快速适应用户不同工作环境的需要,AutoCAD 2021 提出了工作空间这一概念。选择某个工作空间时,系统只会显示与某个任务类型相关的菜单、工具栏和选项板。

在 AutoCAD 2021 中,系统定义了 3 个工作空间,它们的特点如下。

1. “草图与注释”工作空间

运行 AutoCAD 2021 后,系统将自动进入“草图与注释”工作空间,其界面主要由“菜单浏览器”按钮、功能区选项卡、快速访问工具栏、绘图区域、命令提示窗口和状态栏等元素组成。

2. “三维基础”工作空间

在绘图区域上方显示了三维基础操作的常用工具,利用这些工具可以方便地在三维空间中绘制图形。在功能区选项卡中集成了“创建”“编辑”“绘图”“修改”“选择”“坐标”等面板,从而为绘制三维图形、观察图形、设置光源、创建动画等基本操作提供了便利的条件。

3. “三维建模”工作空间

在“三维建模”工作空间中可以更加方便地在三维空间中绘制图形。在功能区选项板中集成了“常用”“实体”“曲面”“网格”等面板,从而为绘制三维图形、观察图形、创建动画、设置

光源、为三维对象附加材质等操作提供了非常便利的条件。

1.2.11 设置个性化绘图界面

启动 AutoCAD 2021 后,即可开始绘图,但有时可能会觉得当前的绘图环境并不是那么令人满意,这时可根据绘图者的个性化要求进行绘图界面的设置。例如,如果希望将绘图窗口的底色设置为白色,则具体的设置步骤如下:

(1)执行“工具”→“选项”命令,打开“选项”对话框,切换到“显示”选项卡,如图 1-22 所示。

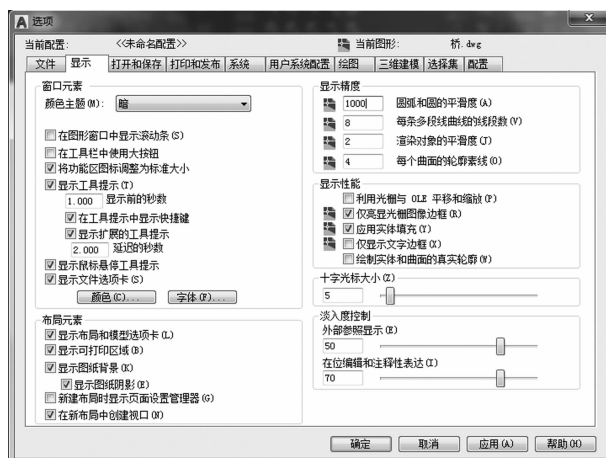


图 1-22 “选项”对话框

(2)单击“窗口元素”选项组中的“颜色”按钮,打开“图形窗口颜色”对话框。

(3)在“上下文”列表中选择“二维模型空间”选项,在“界面元素”列表框中选择“统一背景”选项,在“颜色”下拉列表框中选择“白”选项,此时在“预览”框中将显示选择的背景颜色,如图 1-23 所示。

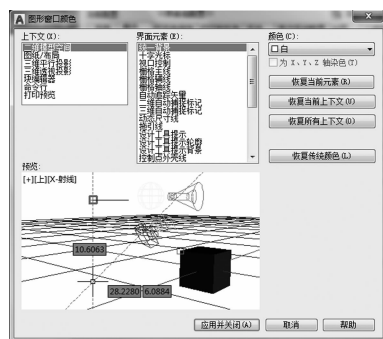


图 1-23 “图形窗口颜色”对话框

(4)单击“应用并关闭”按钮,此时绘图区域的底色即被设置为白色。

1.3 图形文件的基本操作

AutoCAD 2021 与其他软件一样,也提供了各种文件操作命令,以帮助用户快速、方便地进行各种操作,图形文件管理一般包括创建新文件,打开已有的图形文件,输入、保存文件及输出、关闭文件等。在运用 AutoCAD 2021 进行设计和绘图时,必须熟练运用这些操作。

1.3.1 创建新的图形文件

在使用 AutoCAD 2021 进行绘图时,首先应该做的工作就是创建一个图形文件。

1. 启用命令的方法

启用“新建”命令的方法有以下三种:

- (1) 执行“文件”→“新建”命令。
- (2) 单击“标准”工具栏中的“新建”按钮。
- (3) 输入命令 new 并按 Enter 键。

通过以上任何一种方法启用“新建”命令后,系统将弹出“选择样板”对话框,如图 1-24 所示。

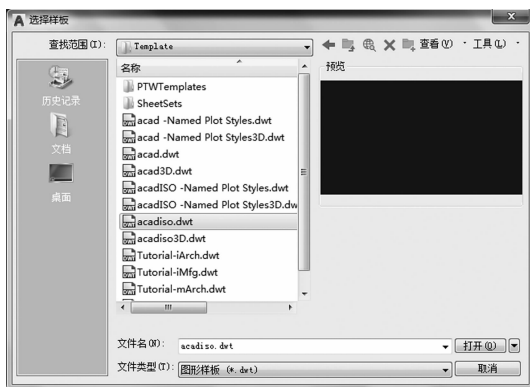


图 1-24 “选择样板”对话框

利用“选择样板”对话框创建新文件的步骤如下:

- (1) 在“选择样板”对话框中的下拉列表框中列出了许多标准的样板文件,用户可以根据需要从中选取合适的样板文件。
- (2) 单击“打开”按钮,会将选中的样板文件打开,此时用户即可在该样板文件上创建图形。用户直接双击选中的样板文件,也可将该文件打开。

2. 利用空白文件创建新的图形文件

系统在“选择样板”对话框中还提供了两个空白文件,分别是 acad 与 acadiso。当用户需要从空白文件开始绘图时,就可以按此种方式进行。

提示:acad 为英制,其绘图界限为 12 in×9 in(1 in=2.54 cm);acadiso 为公制,其绘图界限为 420 mm×297 mm。

用户还可以单击“选择样板”对话框中“打开”按钮右侧的按钮,弹出如图 1-25 所示的下拉菜单,选择其中的“无样板打开-公制”选项,即可创建空白文件。

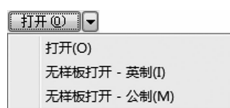


图 1-25 创建空白文件

提示:运行 AutoCAD 2021 中文版后,系统将直接进入 AutoCAD 绘图工作界面,但其没有提供符合我国要求的样板,因此,我们必须自己来绘制图框和标题栏。另外,通过后面的学习,用户也可以创建自己的样板文件,从而提高绘图效率。

1.3.2 打开图形文件

当用户要对原有文件进行修改或打印、输出时,就要利用“打开”命令将其打开,从而可以进行浏览或编辑操作。

启用“打开”命令的方法有以下三种:

- (1)执行“文件”→“打开”命令。
- (2)单击“标准”工具栏中的“打开”按钮。
- (3)输入命令 open 并按 Enter 键。

利用以上任意一种方法,系统都将弹出“选择文件”对话框,如图 1-26 所示。打开图形的方法有两种:一种是双击要打开的图形文件;另一种是先选中图形文件,然后单击“打开”按钮。

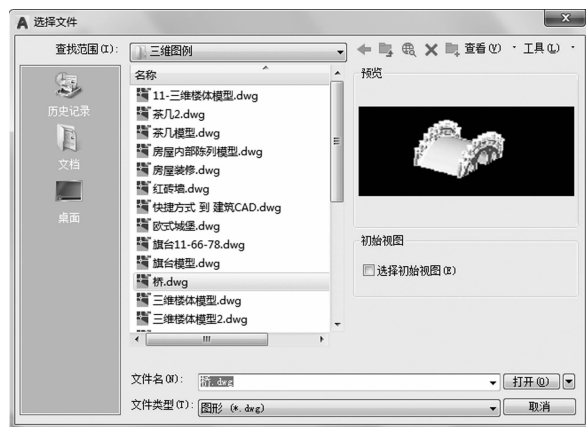


图 1-26 “选择文件”对话框

1.3.3 保存图形文件

在创建和编辑图形后,可将当前图形保存到指定的文件夹中,或者将图形输出为其他格式的图形,实现资源共享。下面简要介绍保存图形文件的方法和技巧。

1. 以当前文件名保存图形

启用“保存”命令有以下三种方法:

- (1) 执行“文件”→“保存”命令。
- (2) 单击“标准”工具栏中的“保存”按钮。
- (3) 输入命令 `qsave` 并按 `Enter` 键。

利用以上任意一种方法保存图形文件时,系统会将当前图形文件以原文件名直接保存到原来的位置,即将原文件覆盖。

提示:如果是第一次保存图形文件,AutoCAD 将弹出“图形另存为”对话框,如图 1-27 所示,在该对话框中可以输入文件名称,并指定其保存的位置和文件类型。

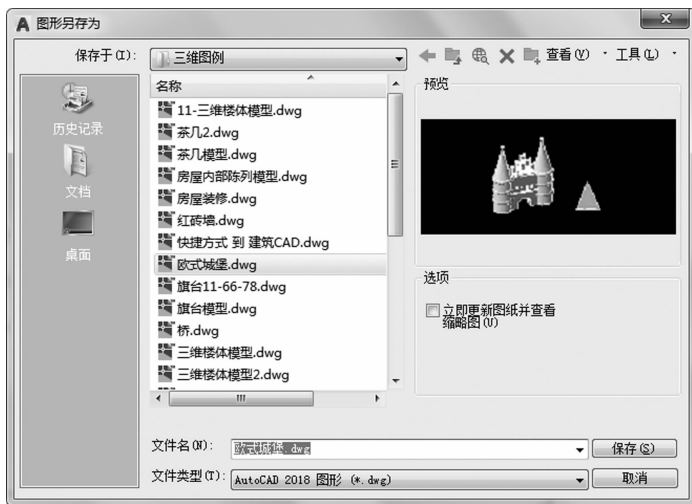


图 1-27 “图形另存为”对话框

2. 指定新的文件名保存图形

在 AutoCAD 2021 中,利用“另存为”命令可以按新的文件名保存当前图形。启用“另存为”命令有以下两种方法:

- (1) 执行“文件”→“另存为”命令。
- (2) 输入命令 `saveas` 并按 `Enter` 键。

启用“另存为”命令后,系统将弹出“图形另存为”对话框(见图 1-27)。在该对话框中,用户可以在“文件名”栏中输入文件的新名称,并可指定该文件保存的位置和文件类型。

在使用计算机时,往往因为断电或其他机器事故而造成文件丢失,给我们的工作带来很

多麻烦,所以应养成经常存盘的好习惯。与使用其他 Windows 应用程序相同,AutoCAD 2021 也需要对图形文件进行保存,以方便日后使用。AutoCAD 2021 还提供了自动保存、备份文件和其他保存功能。

提示:如果要创建图形的新版本而不想影响原图形,则可以用一个新名称来保存。AutoCAD 图形文件的扩展名是 dwg,除非要更改保存图形文件使用的默认文件格式,否则系统将以最新图形文件格式保存。此格式适用于文件压缩和在网络上使用。

1.3.4 输出图形文件

如果要将 AutoCAD 文件以其他不同的文件格式保存,则必须应用“输出”命令。AutoCAD 2021 可以输出多种格式的图形文件,具体方法有以下两种:

- (1)执行“文件”→“输出”命令。
- (2)输入命令 export 并按 Enter 键。

利用以上任意一种方法启用“输出”命令后,系统将弹出“输出数据”对话框,如图 1-28 所示,在该对话框的“文件类型”下拉列表框中可以选择所要输出的图形文件的格式。

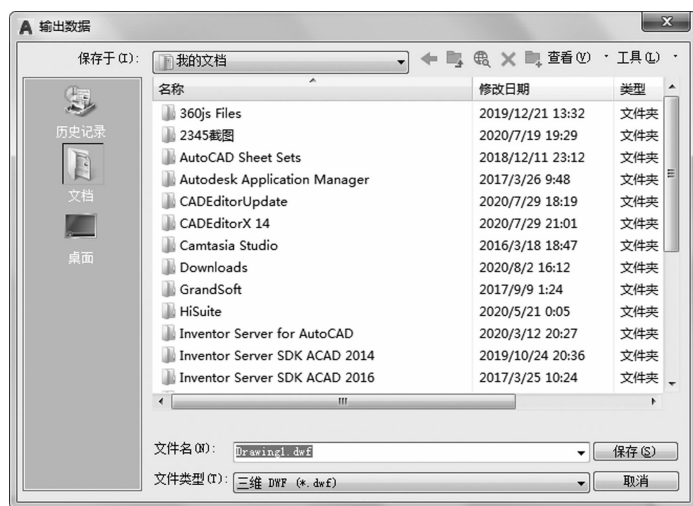


图 1-28 “输出数据”对话框

提示:用户在绘制复杂的工程图样时,不用每次都进行文字样式、绘图单位、尺寸样式、标注样式等参数的设定,而是可以调用样板图。样板图的运用给绘制图样带来了很大方便。样板图可以通过以下两种方法获得:

(1)将已绘制好的图形作为样板图。打开一个已经设定好的图形文件,将文件中的实体删除,执行“文件”→“另存为”命令,将图形文件保存为“.dwt”格式的样板文件。这样图形文件中的绘图环境就被保存下来,这个文件就是样板文件,在以后绘图的过程中就可以重复调用此文件,直接使用它的各种环境设置,从而大大节省绘图时间。

(2) 设定新的样板文件。如果是第一次使用 AutoCAD 绘制专业图样,则需要对图形进行各种环境设置,为了能在下次绘图时继续使用这种环境设置,可将此次设置保存为“.dwt”格式的样板文件。

1.4 AutoCAD 2021 命令的类型及调用

在 AutoCAD 2021 中,命令是系统的核心,用户执行每一个操作时都需要启用相应的命令。因此,用户在学习本软件之前首先应该了解命令的类型与启用方式。

1.4.1 命令的类型

AutoCAD 2021 中的命令可分为两类,一类是普通命令,另一类是透明命令。普通命令只能单独作用,AutoCAD 2021 中的大部分命令均为普通命令。透明命令是指在运行其他命令的过程中也可以输入执行的命令,即系统在收到透明命令之后,将自动中止当前正在执行的命令而转去执行该透明命令,其执行方式是在当前命令提示后输入“.”+透明命令。

提示:在命令提示窗口中,系统在透明命令的提示信息前用两个大于号(>>)表示正在处于透明命令执行状态,在透明命令执行完毕后,系统会自动恢复执行被中止的命令。

1.4.2 命令的启用方式

通常情况下,在 AutoCAD 2021 的工作界面中,用户执行菜单中的某个命令或单击工具栏中的某个按钮,其实质就是在启用某一个命令,从而达到进行某一个操作的目的。在 AutoCAD 2021 的工作界面中,启用命令有以下四种方法:

- (1) 菜单命令方式。在菜单栏中执行菜单中的命令。
- (2) 工具按钮方式。直接单击工具栏中的工具按钮。
- (3) 命令提示窗口方式。在命令提示窗口中输入某一命令的名称并按 Enter 键。
- (4) 快捷菜单中的选项方式。在绘图区域中右击,在弹出的快捷菜单中执行合适的命令。

提示:前三种方式是启用命令时经常采用的方式。为了减少单击的次数,提高用户的工作效率,在输入某一命令时最好利用工具栏中的按钮来启用命令。当采用命令提示窗口方式时,对于常用命令可以输入其缩写名称。例如,要进行直线操作时的命令为 line,可直接输入其缩写名称 L,这样可以提高工作效率。

1.4.3 撤销、重复与放弃命令

在 AutoCAD 2021 中,当用户想撤销某一个命令时,可以随时按 Esc 键。当用户需要重复执行某个命令时,可以直接按 Enter 键或空格键,也可以在绘图区域内右击,在弹出的快

捷菜单中执行“重复选项”命令。

在 AutoCAD 2021 绘图过程中,当用户想取消一些错误的命令时,需要取消前面执行的一个或多个操作,此时用户可以使用“放弃”命令。启用“放弃”命令有以下三种方法:

- (1)执行“编辑”→“放弃”命令。
- (2)单击“标准”工具栏中的“放弃”按钮。
- (3)输入命令 undo 并按 Enter 键。

提示:在 AutoCAD 2021 中,可以无限次进行放弃操作,这样用户就可以了解整个绘图过程。当用户放弃一个或多个操作后,又想重做这些操作,将图形恢复为原来的效果时,可以单击“标准”工具栏中的“重做”按钮,这样用户就可以回到想要的界面中。

1.5 图形对象的选择

在对图形进行编辑操作时首先要确定编辑的对象,即在图形中选择若干图形对象构成选择集。输入一个图形编辑命令后,在命令提示窗口中出现“选择对象:”提示,这时可根据需要反复地选择,直至按 Enter 键结束选择,转入下一步操作。为了提高选择的速度和准确性,AutoCAD 2021 提供了多种选择对象的方式。常用的选择方式有以下几种。

1. 直接选择

直接选择是系统默认的选择对象方式,采用该方式时光标变为一个小方框(拾取框),将拾取框移至待选图形对象上单击,则该对象被选中。重复上述操作,可依次选取多个对象。被选中的图形对象以虚线高亮显示,以区别于其他图形。利用该方式每次只能选取一个对象,且在图形密集的地方选取对象时,往往容易选错或多选。

2. 窗口方式

在“选择对象:”提示后输入 w 并按 Enter 键,选择窗口方式。通过光标给定一个矩形窗口,所有位于这个矩形窗口内的图形对象将被选中。采用窗口方式选择对象时常用的方法是:首先确定窗口的左侧角点,再向右拖动定义窗口的右侧角点,则定义的窗口为选择窗口,此时只有完全包含在选择窗口中的对象才被选中。

3. 多边形窗口方式

在“选择对象:”提示后输入 wp 并按 Enter 键。当采用多边形窗口方式选择对象时,只有完全包含在窗口中的对象才会被选中。

4. 交叉窗口方式

交叉窗口方式与用窗口方式和多边形窗口方式选择对象的操作方法类似,不同点在于,在交叉窗口方式下所有位于矩形(或多边形)窗口之内或与窗口边界相交的对象都将被选中。在选择对象时,如果首先确定窗口的右侧角点,再向左拖动定义窗口的左侧角点,则定

义的窗口为交叉窗口。

5. 全部方式

在“选择对象:”提示后输入 all 并按 Enter 键,则绘图区域内的全部图形对象都将被选中。

6. 删除与添加方式

在“选择对象:”提示后输入 r 并按 Enter 键进入删除方式。在删除方式下可以从当前选择集中移出已选取的对象。在“删除对象:”提示后输入 a 并按 Enter 键,则可继续向选择集中添加图形对象。

7. 上一个方式

在“选择对象:”提示后输入 p 并按 Enter 键,将最近的一个选择集设置为当前选择集。

8. 放弃方式

在“选择对象:”提示后输入 u 并按 Enter 键,取消最后的选择对象操作。

以上只是常用的几种选择对象方式,如果要了解所有的选择对象方式,可在“选择对象:”提示后输入“?”并按 Enter 键,系统将显示如下提示信息:

需要点或窗口(W)/上一个(L)/窗交(C)/框(BOX)/全部(ALL)/栏选(F)/圈围(WP)/圈交(CP)/编组(G)/添加(A)/删除(R)/多个(M)/前一个(P)/放弃(U)/自动(AU)/单个(SI)/子对象(SU)/对象(O)

根据提示,用户可选取相应的选择对象方式。

1.6 AutoCAD 2021 的坐标系统

要精确绘制工程图,必须以某个坐标系作为参照,本节主要介绍 AutoCAD 2021 的坐标系统和点的坐标表示方法。

1.6.1 世界坐标系与用户坐标系

世界坐标系(WCS)又称通用坐标系。AutoCAD 默认的世界坐标系 X 轴正向水平向右,Y 轴正向垂直向上,Z 轴与屏幕垂直,正向由屏幕向外。

用户坐标系(UCS)是一种相对坐标系。与世界坐标系不同,用户坐标系可选取任意一点为坐标原点,也可以任意方向为 X 轴正方向。用户可以根据绘图需要建立和调用用户坐标系。关于用户坐标系将在三维绘图中进行详细介绍。

在绘图过程中,AutoCAD 通过坐标系图标显示当前坐标系统,如图 1-29 所示。

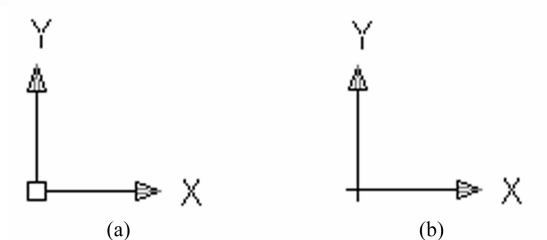


图 1-29 AutoCAD 坐标系图标

(a) 世界坐标系; (b) 用户坐标系

1.6.2 坐标的表示方法

在 AutoCAD 中,点的坐标可以使用绝对直角坐标、绝对极坐标、相对直角坐标和相对极坐标四种表示方法。在二维绘图中,可暂不考虑点的 Z 坐标。

(1)绝对直角坐标指当前点相对于坐标原点的坐标值。如图 1-30 所示, A 点的绝对坐标为“17.2, 24.6”。

(2)绝对极坐标用“距离<角度”表示。其中,距离为当前点相对于坐标原点的距离,角度表示当前点和坐标原点连线与 X 轴正向的夹角。如图 1-30 所示, A 点的绝对极坐标可表示为“30.0<55”。

(3)相对直角坐标指当前点相对于某一点的坐标的增量。相对直角坐标前加“@”符号。例如, A 点的绝对坐标为“10, 15”, B 点相对于 A 点的相对直角坐标为“@5, -2”, 则 B 点的绝对直角坐标为“15, 13”。

(4)相对极坐标用“@距离<角度”表示。例如,“@4.5<30”表示当前点到下一点的距离为 4.5, 当前点与下一点连线与 X 轴正向的夹角为 30° 。

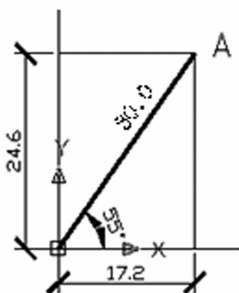


图 1-30 点的坐标

1.6.3 综合举例

使用上述四种坐标表示方法,绘制如图 1-31 所示的三角形 ABC。

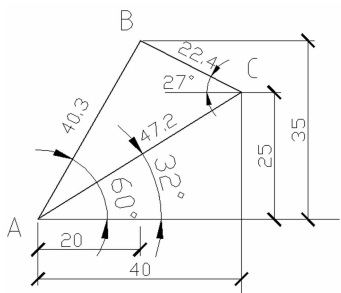


图 1-31 使用四种坐标表示方法绘制三角形

方法一:使用绝对直角坐标表示方法绘制。

命令: <code>_line</code> 指定第一点: <code>0,0</code> ✓	//指定 A 点为坐标原点
指定下一点或[放弃(U)]: <code>20,35</code> ✓	//输入 B 点的绝对直角坐标
指定下一点或[放弃(U)]: <code>40,25</code> ✓	//输入 C 点的绝对直角坐标
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: <code>c</code> ✓	//闭合三角形

方法二:使用绝对极坐标表示方法绘制。

命令: <code>_line</code> 指定第一点: <code>0,0</code> ✓	//指定 A 点为坐标原点
指定下一点或[放弃(U)]: <code>40.3<60</code> ✓	//输入 B 点的绝对极坐标
指定下一点或[放弃(U)]: <code>47.2<32</code> ✓	//输入 C 点的绝对极坐标
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: <code>c</code> ✓	//闭合三角形

方法三:使用相对直角坐标表示方法绘制。

命令: <code>_line</code> 指定第一点: <code>0,0</code> ✓	//指定 A 点为坐标原点
指定下一点或[放弃(U)]: <code>@20,35</code> ✓	//输入 B 点的相对直角坐标
指定下一点或[放弃(U)]: <code>@20,-10</code> ✓	//输入 C 点的相对直角坐标
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: <code>c</code> ✓	//闭合三角形

方法四:使用相对极坐标表示方法绘制。

命令: <code>_line</code> 指定第一点: <code>0,0</code> ✓	//指定 A 点为坐标原点
指定下一点或[放弃(U)]: <code>@40.3<60</code> ✓	//输入 B 点的相对极坐标
指定下一点或[放弃(U)]: <code>@22.4<-27</code> ✓	//输入 C 点的相对极坐标
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: <code>c</code> ✓	//闭合三角形

1.7 设置图形单位及图形界限

一般新建图形文件后,图形单位和图形界限都采用样板文件的默认设置,用户也可根据需要进行自定义设置。对图形单位的设置一般包括长度单位和角度单位的设置。

1.7.1 设置图形单位

在默认状态下,AutoCAD 2021 的图形单位为十进制单位,可以根据绘图需要设置单位类型和数据精度。用户可以通过以下两种方法设置图形单位:

- (1)执行“格式”→“单位”命令。
- (2)输入命令 units 并按 Enter 键。

执行以上操作后,系统将打开“图形单位”对话框,如图 1-32 所示。



图 1-32 “图形单位”对话框

1. “长度”选项组

“长度”选项组用于显示和设置长度的测量单位及精度。

(1)“类型”下拉列表用于设置长度单位的格式[见图 1-33(a)],有以下五个选项:

- ①分数。分数单位,小数部分用分数表示。
- ②工程。工程单位,数值单位为英尺(ft)、英寸(in),英寸用小数表示。
- ③建筑。建筑单位,数值单位为英尺、英寸,英寸用分数表示。
- ④科学。科学计数。
- ⑤小数。十进制单位,是系统默认选项。

(2)“精度”下拉列表用于设置长度的精度,如图 1-33(b)所示。



图 1-33 “长度”选项组

(a)“类型”下拉列表;(b)“精度”下拉列表

2. “角度”选项组

“角度”选项组用于显示和设置当前的角度格式、精度及角度计算方向,如图 1-34 所示。

(1)“类型”下拉列表用于设置角度单位的格式[见图 1-34(a)],有以下五个选项:

- ①百分度。在百分度格式中,直角为 100° 。
- ②度/分/秒。按六十进制划分,如 $37^\circ 28' 16''$ 。
- ③弧度。弧度角度, 180° 为 π ,即 3.14 个弧度。
- ④勘测单位。勘测角度,角度从正北方向开始测量。
- ⑤十进制度数。这是初始默认格式,如 90° 、 180° 等。

(2)“精度”下拉列表用于设置角度的精度,如图 1-34(b)所示。

(3)“顺时针”复选框用于设置角度计算方向,如图 1-34(c)所示。选择此复选框时,顺时针方向为角度正方向。

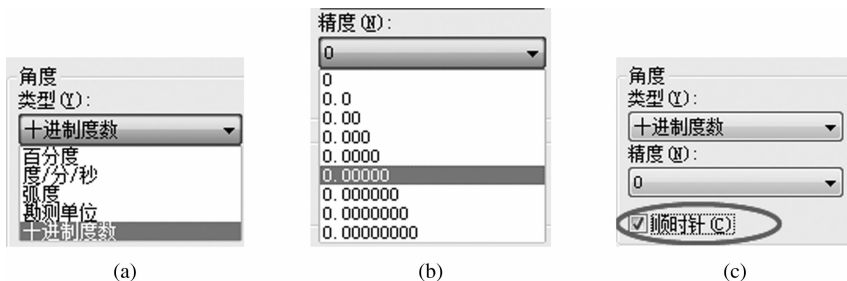


图 1-34 “角度”选项组

(a)“类型”下拉列表;(b)“精度”下拉列表;(c)选择“顺时针”复选框

3. “插入时的缩放单位”选项组

“插入时的缩放单位”选项组用于设置使用 AutoCAD 工具选项板或设计中心拖入图形

的块的测量单位,如图 1-35 所示。

4. “光源”选项组

“光源”选项组用于指定光源强度的单位。

5. “方向”按钮

单击“方向”按钮,系统将弹出“方向控制”对话框,如图 1-36 所示。用户可以在该对话框中规定角度测量的起始位置,系统默认水平向右为角度测量的起始位置。



图 1-35 “插入时的缩放单位”选项组



图 1-36 “方向控制”对话框

1.7.2 设置图形界限

图形界限就是 AutoCAD 的绘图区域,也称图限。对初学者而言,在绘制图形时“出界”的现象时有发生,为了避免绘制的图形超出用户工作区域或图纸的边界,需要使用图形界限来标明边界。

工程图样一般采用五种比较固定的图纸规格,即 A0(1 189 mm×841 mm)、A1(841 mm×594 mm)、A2(594 mm×420 mm)、A3(420 mm×297 mm)、A4(297 mm×210 mm)。利用 AutoCAD 2021 绘制工程图形时,通常是按照 1:1 的比例进行的,因此用户需要参照物体的实际尺寸来设置图形界限。

启用“图形界限”命令的方法有以下两种:

- (1) 执行“格式”→“图形界限”命令。
- (2) 输入命令 limits 并按 Enter 键。

执行以上任何一个操作后,系统将出现如下提示信息:

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或「开(ON)/关(OFF)」 <0.0000,0.0000>:

//指定图形界限的左下角位置,直接按 Enter 键或空格键采用默认值

指定右上角点 $\langle 420.0000, 297.0000 \rangle$; //指定图形界限的右上角位置

应用实例 设置建筑制图的图形界限为 A3

下面将设置适合建筑制图的图形界限,要求设置绘图界限为宽 420 mm、高 297 mm,绘图纸张为 A3,并通过栅格显示该界限。

注意: AutoCAD 的模型空间是无限大的,能够绘制出无限尺寸的图形,但是在无限大的空间中绘制图形非常不方便,也会对打印和输出造成一定的影响,因此初学者在绘制图形前应根据图纸的规格设置绘图范围,即图形界限。

操作步骤如下:

- (1)在命令提示窗口中输入 limits 命令,然后按 Enter 键确认。
- (2)再按 Enter 键确认指定图形左下角点的坐标位置为(0,0)。
- (3)再按 Enter 键,系统会提示输入右上角的坐标,此时的坐标值为(420,297)。
- (4)单击绘图区域内“缩放”工具栏中的“全部缩放”按钮,使整个图形界限显示在屏幕上,如图 1-37 所示。
- (5)单击状态栏中的“栅格显示”按钮,系统将在所设置的绘图区域中显示栅格。

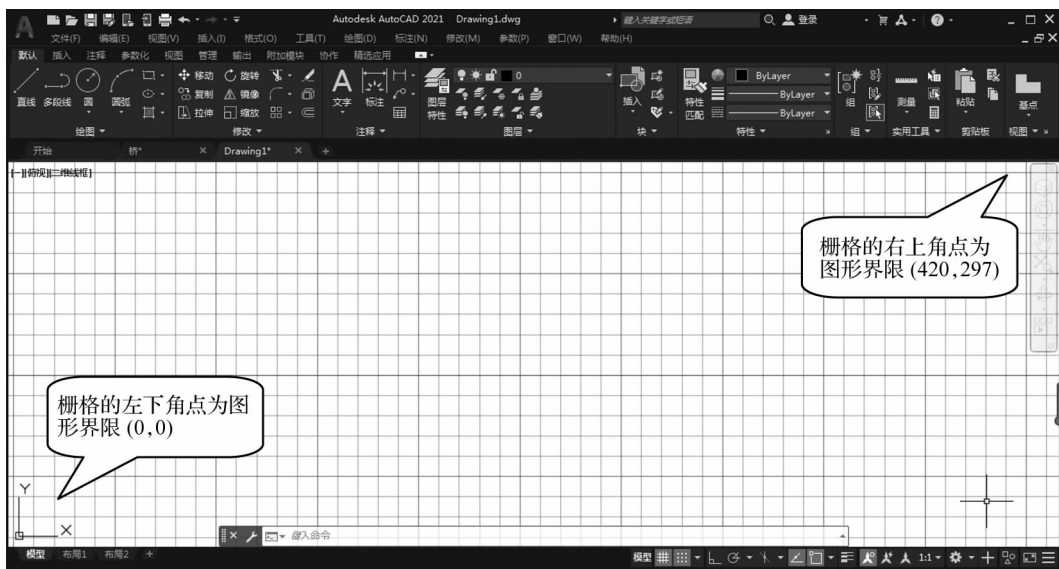


图 1-37 图形界限

提示:在绘制工程图样时,首先要根据图形尺寸确定图形的总长和总宽。设置的图形界限一定要略大于图形的总体尺寸,要给插入标题栏、标注尺寸和注写技术要求等留有空间。

实训演练 1-1

认识 AutoCAD 2021 的操作界面

1. 实训内容

操作界面是用户绘制图形的平台,熟悉操作界面有助于用户方便、快速地绘图。本实训要求了解操作界面各部分的功能,能够熟练打开、关闭和移动工具栏。

2. 操作提示

- (1)启动 AutoCAD 2021,进入操作界面。
- (2)打开、移动“标注”工具栏,最后将其关闭。
- (3)尝试用“直线”命令的不同启用方式(在命令提示窗口中输入命令 line 并按 Enter 键、执行“绘图”→“直线”命令、单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮)绘制一条直线。

实训演练 1-2

设置个性化操作界面

1. 实训内容

熟悉操作界面,新建文件并将绘图区域的底色设置为白色,将圆弧和圆的平滑度设置为 10 000,将文件设置为每隔 5 min 自动保存一次。

2. 操作提示

- (1)启动 AutoCAD 2021,进入操作界面。
- (2)执行“工具”→“选项”命令,打开“选项”对话框,切换到“显示”选项卡,从中设置圆弧和圆的平滑度;切换到“打开和保存”选项卡,选择“文件安全措施”选项组中的“自动保存”复选框,并设置保存间隔分钟数。

实训演练 1-3

图形文件管理

1. 实训内容

了解文件创建、保存、退出和打开的过程。

2. 操作提示

- (1) 启动 AutoCAD 2021。
- (2) 单击标准工具栏中的“新建”按钮,在弹出的“选择样板”对话框中选择 acadiso. dwt 样板图图形文件。
- (3) 使用直线命令,随意绘制一个多边形图形。
- (4) 指定路径,保存多边形图形,并在首次保存出现的“图形另存为”对话框中输入“多边形”文件名,单击“保存”按钮。
- (5) 在绘图窗口中再次用直线命令绘制一条直线,并单击“保存”按钮,观察有何变化。
- (6) 单击“退出”按钮,结束图形绘制并退出程序。
- (7) 再次启动 AutoCAD 2021。
- (8) 单击标准工具栏中“打开”按钮,在弹出的“选择文件”对话框中按路径找到文件名为“多边形”的文件,单击“打开”按钮,文件便被打开。