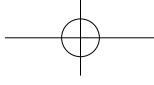


高等院校计算机应用系列教材

AutoCAD 2022 基础教程 (微课版)

孙薇 孟祥玲 于佳佳 主编

清华大学出版社
北 京



内 容 简 介

本书作为 AutoCAD 的基础教程，详细介绍了 AutoCAD 2022 的主要功能和应用技巧。全书共 15 章，第 1~14 章为 AutoCAD 的软件知识，在介绍软件知识的同时配以大量实用的操作练习和实例，让读者在轻松的学习中快速掌握软件的使用技巧，同时对软件知识达到学以致用目的；第 15 章主要讲解 AutoCAD 在工程制图中的应用。

本书内容丰富、结构合理、思路清晰、语言简洁流畅、示例翔实。本书主要面向使用 AutoCAD 制图的初学者，适合作为高等院校相关专业的教材，也可作为 AutoCAD 爱好者的自学参考书。

本书配套的电子课件、习题答案和实例源文件可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载，也可以扫描前言中的二维码获取。扫描前言中的“看视频”二维码可以直接观看教学视频。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2022基础教程：微课版 / 孙薇，孟祥玲，于佳佳主编. —北京：清华大学出版社，2023.1

高等院校计算机应用系列教材

ISBN 978-7-302-62394-6

I. ①A… II. ①孙… ②孟… ③于… III. ①AutoCAD软件—教材 IV. ①TP391.72

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 012960 号

责任编辑：胡辰浩

封面设计：高娟妮

版式设计：孔祥峰

责任校对：成凤进

责任印制：曹婉颖

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编：100084

社 总 机：010-83470000

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：三河市铭诚印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：22

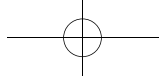
字 数：508 千字

版 次：2023 年 3 月第 1 版

印 次：2023 年 3 月第 1 次印刷

定 价：86.00 元

产品编号：098155-01



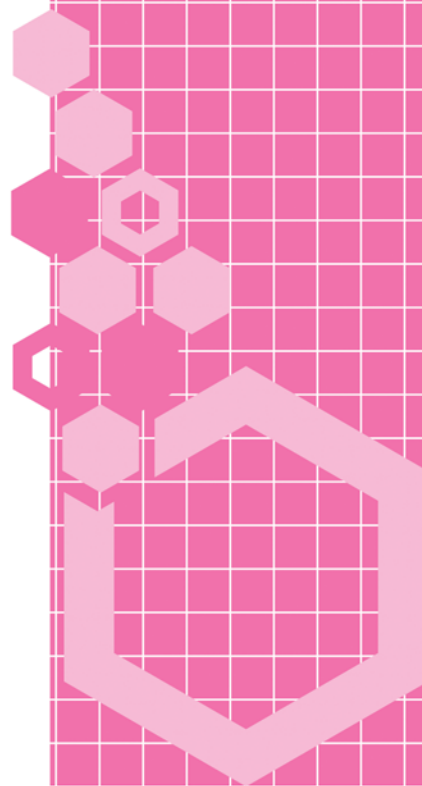
前言

AutoCAD是目前应用广泛的辅助设计软件之一，其功能强大，使用方便。AutoCAD凭借其智能化、直观生动的交互界面和强大的图形处理能力，被广泛应用于建筑、机械、电子等领域。

本书主要面向AutoCAD 2022的初中级学习者，从初中级学习者的角度出发，合理安排知识点，运用简洁流畅的语言，结合丰富实用的练习和实例，由浅入深地讲解AutoCAD在辅助制图领域的应用。本书让读者可以在最短的时间内学习到实用的知识，轻松掌握AutoCAD在专业领域的应用方法和技巧。

本书共15章，具体内容如下。

- 第1、2章：主要讲解AutoCAD的基础知识、命令方式、坐标系、图形特性与图层管理等。
- 第3~9章：主要讲解运用AutoCAD绘制和编辑图形的操作方法，以及辅助绘图功能、图块运用和图案填充等内容。
- 第10、11章：主要讲解为图形添加文字注释和尺寸标注等内容。
- 第12、13章：主要讲解绘制和编辑三维图形的方法。
- 第14章：主要讲解图形打印和输出的方法。
- 第15章：通过综合案例来巩固本书所学知识，帮助读者掌握AutoCAD在实际工作中的应用。



本书内容丰富、结构清晰、图文并茂、通俗易懂，适合以下读者学习和使用。

- 从事初中级AutoCAD制图的工作人员。
- 在培训机构学习AutoCAD制图的学员。
- 高等院校相关专业的学生。

本书由哈尔滨理工大学的孙薇、孟祥玲和于佳佳合作编写。其中，孙薇编写了第3、4、5、9、10、11章，孟祥玲编写了第1、2、6、12、13章，于佳佳编写了第7、8、14、15章和附录。我们真切希望读者在阅读本书之后，不仅能开拓视野，还可以增长实践操作技能，并且学习和总结操作的经验与规律，达到灵活运用水平。

由于作者水平有限，书中难免有不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。在本书的编写过程中参考了相关文献，在此向这些文献的作者深表感谢。我们的电话是010-62796045，信箱是992116@qq.com。

本书配套电子课件、实例源文件、习题答案可以到<http://www.tupwk.com.cn/downpage>网站下载，也可以扫描下方二维码获取。扫描下方二维码“看视频”二维码可以直接观看教学视频。

配套资源



扫描下载

扫一扫



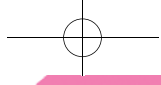
看视频

作者
2022年9月

目 录

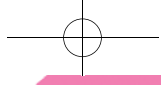
第 1 章	AutoCAD 基础知识	1
1.1	AutoCAD 概述	2
1.1.1	AutoCAD 功能简介	2
1.1.2	AutoCAD 应用领域	3
1.2	启动与退出 AutoCAD	3
1.2.1	启动 AutoCAD 2022	3
1.2.2	退出 AutoCAD 2022	4
1.3	AutoCAD 2022 工作界面	5
1.3.1	AutoCAD 2022 默认工作界面	5
1.3.2	AutoCAD 2022 工作空间	9
1.4	AutoCAD 命令方式	10
1.4.1	执行命令的方法	10
1.4.2	子命令与参数	10
1.4.3	透明命令	11
1.4.4	终止命令	11
1.4.5	重复命令	11
1.4.6	放弃命令及操作	12
1.4.7	重做放弃的命令及操作	12
1.5	AutoCAD 文件管理	12
1.5.1	新建文件	12
1.5.2	保存文件	13
1.5.3	打开文件	13
1.5.4	关闭文件	14

1.6 AutoCAD坐标定位	14	3.2 绘制直线型图形	42
1.6.1 认识AutoCAD的坐标系	14	3.2.1 绘制直线	42
1.6.2 AutoCAD的坐标输入法	15	3.2.2 绘制射线	43
1.6.3 偏移基点	16	3.2.3 绘制构造线	44
1.7 思考与练习	16	3.3 绘制矩形	46
第2章 图形特性与图层管理	17	3.3.1 绘制直角矩形	46
2.1 设置图形特性	18	3.3.2 绘制圆角矩形	47
2.1.1 设置图形颜色	18	3.3.3 绘制倒角矩形	48
2.1.2 设置绘图线宽	18	3.3.4 绘制旋转矩形	48
2.1.3 设置绘图线型	19	3.4 绘制圆	49
2.1.4 特性匹配	21	3.4.1 通过圆心和半径绘制圆	49
2.2 认识图层	22	3.4.2 通过两点绘制圆	50
2.2.1 图层的作用	22	3.4.3 通过三点绘制圆	50
2.2.2 图层特性管理器	23	3.4.4 通过切点和半径绘制圆	51
2.3 创建与设置图层	25	3.5 绘制圆弧	52
2.3.1 创建新图层	25	3.5.1 通过指定点绘制圆弧	52
2.3.2 设置图层特性	25	3.5.2 通过圆心绘制圆弧	52
2.3.3 设置当前图层	27	3.5.3 绘制指定角度的圆弧	53
2.3.4 删除图层	27	3.6 上机实训	54
2.3.5 转换对象所在的图层	27	3.6.1 绘制传动带	54
2.4 控制图层状态	28	3.6.2 绘制主动轴	55
2.4.1 关闭/打开图层	28	3.7 思考与练习	56
2.4.2 冻结/解冻图层	29	第4章 绘制常规二维图形	57
2.4.3 锁定/解锁图层	30	4.1 绘制各类线性对象	58
2.5 保存与输入图层状态	31	4.1.1 多线	58
2.5.1 保存图层状态	31	4.1.2 多段线	61
2.5.2 输入图层状态	31	4.1.3 样条曲线	62
2.6 上机实训	32	4.2 绘制多边形和椭圆	63
2.6.1 绘制平垫圈	32	4.2.1 多边形	63
2.6.2 应用图层模板	34	4.2.2 椭圆	64
2.7 思考与练习	37	4.2.3 椭圆弧	66
第3章 绘制简单图形	38	4.3 绘制其他常用二维图形	67
3.1 绘制点对象	39	4.3.1 绘制圆环	67
3.1.1 点样式	39	4.3.2 绘制修订云线	67
3.1.2 绘制点	40	4.3.3 徒手画线条	69
3.1.3 绘制定距等分点	41	4.4 参数化绘图	69
3.1.4 绘制定数等分点	41	4.5 上机实训	70
		4.5.1 绘制洗手池	71



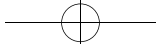
4.5.2 绘制六角螺母	72
4.6 思考与练习	73
第 5 章 辅助绘图功能	74
5.1 设置绘图环境	75
5.1.1 设置图形界限	75
5.1.2 设置图形单位	76
5.1.3 设置图形窗口颜色	76
5.1.4 设置图形显示精度	77
5.1.5 设置保存选项	78
5.1.6 设置鼠标右键功能	78
5.1.7 设置系统变量	79
5.2 设置光标样式	79
5.2.1 设置十字光标大小	79
5.2.2 设置自动捕捉标记大小	80
5.2.3 设置拾取框大小	81
5.2.4 设置夹点大小	81
5.2.5 设置靶框大小	81
5.3 正交模式	82
5.4 绘图设置	82
5.4.1 捕捉和栅格	82
5.4.2 对象捕捉	84
5.4.3 应用捕捉追踪	86
5.4.4 应用动态输入	89
5.5 对象查询	90
5.5.1 查询坐标	90
5.5.2 查询距离	91
5.5.3 查询半径	92
5.5.4 查询角度	92
5.5.5 查询面积和周长	94
5.5.6 查询体积	95
5.5.7 查询质量特性	95
5.6 AutoCAD视图控制	95
5.6.1 缩放视图	95
5.6.2 平移视图	96
5.6.3 全屏视图	97
5.6.4 重画与重生成	97
5.7 上机实训	98
5.7.1 绘制透视立方体	98

5.7.2 绘制熔丝	99
5.7.3 绘制筒灯图形	100
5.8 思考与练习	101
第 6 章 图形编辑基本命令	103
6.1 选择图形对象	104
6.1.1 直接选择	104
6.1.2 窗口选择	104
6.1.3 窗交选择	104
6.1.4 栏选对象	104
6.1.5 快速选择	105
6.1.6 其他选择方式	106
6.2 修剪和延伸图形	106
6.2.1 修剪图形	106
6.2.2 延伸图形	108
6.3 圆角和倒角图形	109
6.3.1 圆角图形	109
6.3.2 倒角图形	111
6.4 拉长图形	112
6.4.1 将对象拉长指定增量	112
6.4.2 将对象拉长指定百分数	113
6.4.3 将对象拉长指定总长度	114
6.4.4 将对象动态拉长	115
6.5 拉伸和缩放图形	115
6.5.1 拉伸图形	115
6.5.2 缩放图形	116
6.6 打断和合并图形	117
6.6.1 打断图形	118
6.6.2 合并图形	118
6.7 分解和删除图形	119
6.7.1 分解图形	119
6.7.2 删除图形	120
6.8 上机实训	120
6.8.1 绘制沙发	120
6.8.2 绘制螺栓	121
6.9 思考与练习	124
第 7 章 图形编辑高级命令	125
7.1 移动和旋转图形	126



9.3 填充图形	193	11.2.2 对齐标注	231
9.3.1 填充图案	193	11.2.3 半径标注	232
9.3.2 填充渐变色	194	11.2.4 直径标注	233
9.4 编辑填充图案	195	11.2.5 角度标注	233
9.4.1 控制填充图案的可见性	195	11.2.6 弧长标注	234
9.4.2 关联图案填充编辑	195	11.2.7 圆心标注	235
9.4.3 夹点编辑关联图案填充	196	11.3 标注技巧	235
9.4.4 分解填充图案	197	11.3.1 折弯标注	235
9.5 上机实训	197	11.3.2 连续标注	236
9.5.1 填充法兰盘剖视图	197	11.3.3 基线标注	238
9.5.2 填充壁灯渐变色	198	11.3.4 快速标注	240
9.6 思考与练习	200	11.3.5 打断标注	241
第 10 章 文字与表格	201	11.3.6 折弯线性	242
10.1 创建文字	202	11.4 编辑标注	243
10.1.1 设置文字样式	202	11.4.1 修改标注样式	243
10.1.2 书写单行文字	204	11.4.2 编辑尺寸界线	243
10.1.3 书写多行文字	205	11.4.3 修改标注文字	244
10.1.4 书写特殊字符	207	11.4.4 修改标注间距	245
10.2 编辑文字	207	11.5 引线标注	246
10.2.1 编辑文字内容	207	11.5.1 绘制多重引线	246
10.2.2 编辑文字特性	208	11.5.2 绘制快速引线	248
10.2.3 查找和替换文字	209	11.6 形位公差	249
10.3 创建表格	210	11.7 上机实训	251
10.3.1 设置表格样式	210	11.7.1 标注壳体尺寸	251
10.3.2 插入表格	212	11.7.2 标注零件图形位公差	255
10.3.3 编辑表格	213	11.8 思考与练习	256
10.4 上机实训	214	第 12 章 三维建模基础	258
10.4.1 书写零件图技术要求	214	12.1 认识三维投影	259
10.4.2 制作千斤顶装配明细表	216	12.1.1 第一视角法	259
10.5 思考与练习	219	12.1.2 第三视角法	259
第 11 章 图形标注	220	12.2 控制三维视图	260
11.1 标注样式	221	12.2.1 切换三维视图	260
11.1.1 标注的组成	221	12.2.2 管理视图	261
11.1.2 新建标注样式	221	12.2.3 动态观察三维视图	261
11.1.3 设置标注样式	223	12.2.4 设置三维视图视点	263
11.2 标注对象	229	12.2.5 多视图窗口设置	263
11.2.1 线性标注	229	12.3 三维坐标系	264
		12.3.1 三维笛卡儿坐标	264

12.3.2 三维球坐标	264	13.3.2 圆角模型	297
12.3.3 三维柱坐标	265	13.3.3 布尔运算实体	298
12.3.4 用户坐标系	265	13.3.4 分解模型	299
12.4 设置模型的视觉样式	266	13.4 渲染三维模型	300
12.4.1 设置视觉样式	266	13.4.1 添加模型灯光	300
12.4.2 视觉样式管理器	268	13.4.2 编辑模型材质	301
12.5 绘制三维基本体	268	13.4.3 进行模型渲染	302
12.5.1 绘制长方体	268	13.5 上机实训	303
12.5.2 绘制球体	270	13.5.1 绘制底座模型	303
12.5.3 绘制圆柱体	270	13.5.2 渲染法兰盘模型	307
12.5.4 绘制圆锥体	271	13.6 思考与练习	308
12.5.5 绘制圆环体	271		
12.5.6 绘制棱锥体	271		
12.5.7 绘制楔体	272		
12.5.8 绘制多段体	272		
12.6 使用二维图形创建三维实体	274		
12.6.1 绘制拉伸实体	274		
12.6.2 绘制旋转实体	275		
12.6.3 绘制放样实体	276		
12.6.4 绘制扫掠实体	277		
12.7 上机实训	278		
12.7.1 绘制连接件模型	278		
12.7.2 绘制支架模型	281		
12.8 思考与练习	284		
第 13 章 三维网格与实体编辑	285		
13.1 创建网格	286		
13.1.1 设置网格密度	286		
13.1.2 创建旋转网格	287		
13.1.3 创建平移网格	287		
13.1.4 创建直纹网格	288		
13.1.5 创建边界网格	289		
13.2 三维操作	290		
13.2.1 三维移动模型	290		
13.2.2 三维旋转模型	291		
13.2.3 三维镜像模型	291		
13.2.4 三维阵列模型	293		
13.3 编辑三维实体	296		
13.3.1 倒角模型	296		
		第 14 章 打印与输出	310
		14.1 页面设置	311
		14.1.1 新建页面设置	311
		14.1.2 修改页面设置	311
		14.1.3 导入页面设置	312
		14.2 打印图形	312
		14.2.1 选择打印设备	312
		14.2.2 设置打印尺寸	313
		14.2.3 设置打印比例	313
		14.2.4 设置打印范围	313
		14.2.5 设置打印份数	313
		14.2.6 设置打印方向	313
		14.2.7 居中打印图形	313
		14.3 输出图形	314
		14.4 创建电子文件	315
		14.5 上机实训	315
		14.5.1 打印零件二视图	316
		14.5.2 输出位图文件	316
		14.6 思考与练习	317
		第 15 章 综合案例解析	319
		15.1 创建图形样板	320
		15.1.1 设置绘图环境	320
		15.1.2 创建图层	321
		15.1.3 设置文字样式	322
		15.1.4 设置标注样式	323
		15.1.5 绘制图框线	323



15.1.6 绘制标题栏	324	15.3 绘制机械零件模型	332
15.1.7 保存样板图形	326	15.4 思考与练习	336
15.2 绘制机械零件三视图	326		
15.2.1 绘制零件俯视图	327	附录A AutoCAD快捷键	337
15.2.2 绘制零件左视图	328	附录B AutoCAD常用的简化命令	338
15.2.3 绘制零件剖视图	329		
15.2.4 标注零件图形	330		

第1章

AutoCAD 基础知识

本章导读

AutoCAD是一款功能强大的绘图软件，主要应用于计算机中的辅助设计领域，是目前使用较为广泛的计算机辅助绘图软件之一。使用该软件不仅能够将涉及的方案用规范、美观的图纸表现出来，还能有效地帮助设计人员提高设计水平及工作效率，从而解决传统手工绘图效率低、准确度差以及工作强度大的问题。用户在学习AutoCAD制图之前，首先要了解并掌握AutoCAD的一些基本功能，为后期的深入学习打下坚实的基础。

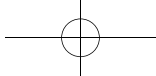
本章重点

- AutoCAD 2022工作界面
- AutoCAD命令方式
- AutoCAD文件管理
- AutoCAD坐标定位

二维码教学视频

- 【练习】修改默认的工作界面
- 【练习】切换工作空间





1.1 AutoCAD概述

AutoCAD软件由美国Autodesk公司于1982年首次推出,并经过了不断完善和更新。该软件集专业性、功能性、实用性于一体,是计算机辅助设计领域较受欢迎的绘图软件之一。

1.1.1 AutoCAD功能简介

AutoCAD是计算机辅助绘图与设计软件包,具有功能强大、易于掌握、使用方便等特点,能够绘制平面图形与三维图形,深受广大工程技术人员喜爱。

1. 绘制并编辑图形

AutoCAD提供了丰富的绘图命令,使用这些命令可以绘制直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本图形,也可以对图形进行填充,还可以借助编辑命令对图形进行编辑,绘制出各种复杂的图形。

对于一些二维图形,可以通过拉伸、旋转等操作将其转换为三维图形。另外,用户还可以通过AutoCAD提供的三维绘图命令,方便地绘制长方体、圆柱体、球体等基本实体,以及三维网格等网格模型。

2. 创建表格

AutoCAD可以直接通过对话框创建表格,而不是使用直线工具来绘制。用户可以设置表格的样式,便于以后使用相同格式的表格,还可以在表格中使用简单公式,计算总数和平均值等。

3. 文字注释

使用AutoCAD的文字功能可以为图形标注说明、技术要求等。用户可以设置文字样式,以使用不同的字体和大小等设置标注文字。

4. 尺寸标注

使用AutoCAD尺寸标注功能可以为图形对象标注各种形式的尺寸。用户可以设置尺寸标注样式,以满足不同行业、不同国家对尺寸标注样式的要求,还可以随时更改已有标注值和标注样式。

5. 渲染三维图形

在AutoCAD中,使用光源和材质可以将模型渲染为具有真实感的图像。如果只需要快速查看设计的整体效果,则可以将实体简单消隐或设置视觉样式进行处理。

6. 输出与打印图形

AutoCAD不仅可以对所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出,还可以将不同格式的图形导入AutoCAD中,或将AutoCAD图形以其他格式输出。因此,当完成图形的绘制后,可以使用多种方法将其输出。

1.1.2 AutoCAD应用领域

AutoCAD的应用极其广泛,包括建筑、工业、电子、军事、医学及交通等领域,而在建筑设计、室内外装饰设计和机械工业设计等领域的应用更为重要。

- 在机械工业设计领域,可以使用AutoCAD进行机械工业设计,模拟产品实际的工作情况,监测产品造型与机械在实际使用中的缺陷,以便在产品进行批量生产之前及早做出相应的改进,避免因设计失误而造成巨大损失。AutoCAD机械工业设计图如图1-1所示。
- 在建筑设计领域,利用AutoCAD能够绘制出尺寸精确的建筑设计施工图,为工程施工提供参照依据。AutoCAD建筑设计图如图1-2所示。

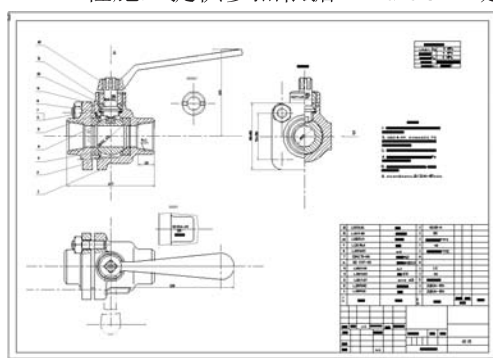


图 1-1 AutoCAD 机械工业设计图

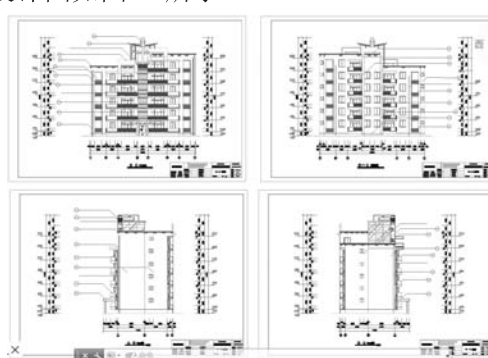


图 1-2 AutoCAD 建筑设计图

1.2 启动与退出AutoCAD

要使用AutoCAD进行绘图操作,首先需要启动AutoCAD应用程序,结束绘图操作后,还应该退出该程序,以节省计算机内存资源。

1.2.1 启动AutoCAD 2022

安装AutoCAD 2022软件后,可以通过以下3种常用方法启动AutoCAD 2022应用程序。

- 单击“开始”菜单,然后在“程序”列表中选择相应的命令来启动AutoCAD 2022应用程序,如图1-3所示。
- 双击桌面上的AutoCAD 2022快捷图标启动AutoCAD应用程序,如图1-4所示。



图 1-3 选择应用程序命令



图 1-4 双击快捷图标

- 双击AutoCAD文件即可启动AutoCAD应用程序，如图1-5所示。

使用前面介绍的方法启动AutoCAD 2022程序后，将出现如图1-6所示的开始界面。用户可以在此界面中新建或打开图形文件。



图 1-5 双击 AutoCAD 文件



图 1-6 AutoCAD 开始界面

1.2.2 退出AutoCAD 2022

在完成AutoCAD 2022应用程序的使用后，可以使用以下3种常用方法退出AutoCAD 2022应用程序。

- 单击程序图标，然后在弹出的菜单中选择“退出Autodesk AutoCAD 2022”命令，即可退出AutoCAD应用程序，如图1-7所示。
- 单击AutoCAD 应用程序窗口右上角的“关闭”按钮，退出AutoCAD应用程序，如图1-8所示。
- 按Alt+F4组合键，退出AutoCAD应用程序。

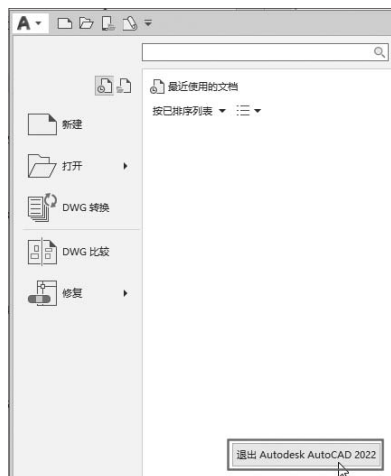


图 1-7 选择退出命令



图 1-8 单击“关闭”按钮

❖ 注意：

在AutoCAD中，通过输入EXIT命令并按Enter键进行确定，也可以退出AutoCAD应用程序。

1.3 AutoCAD 2022工作界面

在学习AutoCAD之前，用户首先要了解该软件的操作界面。AutoCAD 2022提供了便捷的操作工具，可以帮助用户快速熟悉操作环境，提高工作效率。

1.3.1 AutoCAD 2022默认工作界面

第一次启动AutoCAD 2022程序后，在开始界面中单击“开始绘图”链接或“新图形”按钮，将进入AutoCAD 2022默认工作界面。该界面主要由标题栏、功能区、绘图区、十字光标、命令区和状态栏6个主要部分组成，如图1-9所示。

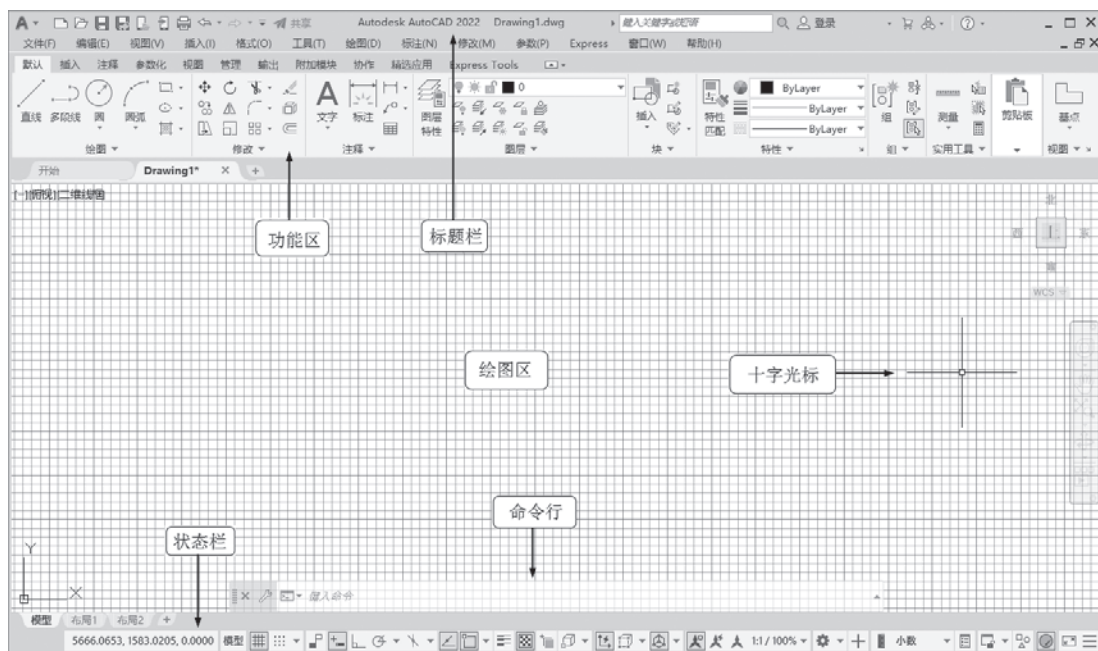


图 1-9 AutoCAD 2022 默认工作界面

1. 标题栏

标题栏位于整个程序窗口的上方，用于说明当前程序和图形文件的状态，主要包括程序图标、程序名称、“快速访问”工具栏，以及图形文件的文件名称和窗口控制按钮等，如图1-10所示。



图 1-10 标题栏

- 程序图标：程序图标位于标题栏的最左侧。单击该图标，可以展开AutoCAD 2022用于管理图形文件的各种命令，如新建、打开、保存、打印和输出等。

- 程序名称：包括程序的名称及版本号。其中，AutoCAD为程序名称，而2022为程序版本号。
- “快速访问”工具栏：用于存储经常访问的命令。
- 文件名称：图形文件名称用于为当前图形文件的名称。如图1-10所示，Drawing1为当前图形文件的名称，.dwg为文件的扩展名。
- 窗口控制按钮：窗口控制按钮位于标题栏的右侧，单击“最小化”按钮可以将程序窗口最小化；单击“最大化/还原”按钮可以将程序窗口充满整个屏幕或以窗口方式显示；单击“关闭”按钮可以关闭AutoCAD 2022程序。

2. 功能区

AutoCAD 2022的功能区位于标题栏的下方，功能面板上的每个图标都形象地代表一个命令。用户只需单击图标按钮，即可执行相应的命令。默认情况下，AutoCAD 2022的功能区主要包括“默认”“插入”“注释”“参数化”“视图”“管理”和“输出”等部分，如图1-11所示。

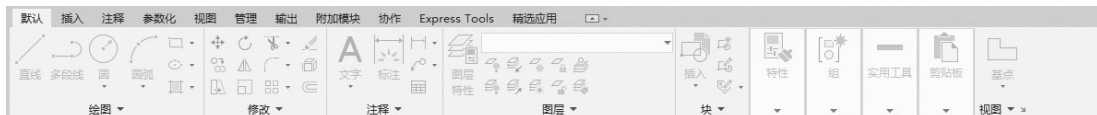


图 1-11 功能区

3. 绘图区

绘图区是用户绘制图形的区域，位于屏幕中央空白区域，也被称为绘图窗口。绘图区是一个无限延伸的空白区域，无论多大的图形，用户都可以在其中进行绘制。

4. 十字光标

十字光标是AutoCAD绘图时所使用的光标，可以用来定位点、选择和绘制对象，使用鼠标绘制图形时，可以根据十字光标的移动，直观地看到图形的上下左右关系。

5. 命令行

命令行位于屏幕下方，主要用于输入命令以及显示正在执行的命令和相关信息。执行命令时，在命令行中输入相应操作的命令，按Enter键或空格键后系统将执行该命令。在命令的执行过程中，按Esc键可取消命令的执行；按Enter键确定参数的输入。

6. 状态栏

状态栏位于AutoCAD 2022窗口的下方，如图1-12所示。状态栏左边是“模型”和“布局”选项卡；右边包括多个经常使用的控制按钮，如捕捉、栅格、正交等，这些按钮均属于开/关型按钮，即单击该按钮一次，则启用该功能，再单击一次，则关闭该功能。



图 1-12 状态栏

状态栏中主要工具按钮的作用如下。

- 模型：单击该按钮，可以控制绘图空间的转换。当前图形处于模型空间时，单击该按钮就切换至图纸空间。

- 显示图形栅格 $\square$ ：单击该按钮，可以打开或关闭栅格显示功能，打开栅格显示功能后，屏幕上显示均匀的栅格点。
- 捕捉模式 $\square$ ：单击该按钮，可以打开捕捉功能，光标只能在设置的“捕捉间距”上进行移动。
- 正交限制光标 $\perp$ ：单击该按钮，可以打开或关闭“正交”功能。打开“正交”功能后，光标只能在水平和垂直方向上进行移动，这样可以方便地绘制水平和垂直线条。
- 极轴追踪 $\angle$ ：单击该按钮，可以启用“极轴追踪”功能。绘制图形时，移动光标可以捕捉设置的极轴角度上的追踪线，从而绘制具有一定角度的线条。
- 对象捕捉 $\square$ ：单击该按钮，可以打开“对象捕捉”功能，在绘图过程中可以自动捕捉图形的中点、端点、垂点等特征点。
- 对象捕捉追踪 $\angle$ ：单击该按钮，可以启用“对象捕捉追踪”功能。打开对象捕捉追踪功能后，当自动捕捉到图形中某个特征点时，以这个点为基准点沿正交或极轴方向捕捉其追踪线。
- 自定义 $\equiv$ ：单击该按钮，可以弹出用于设置状态栏工具按钮的菜单。其中，带钩标记的选项表示该工具按钮已经在状态栏中打开，如图1-13所示。选择菜单中未选中的选项，可以将对应的工具按钮在状态栏中打开，如图1-14所示的“线宽”按钮 $\equiv$ 和“单位”按钮 $\equiv$ 。



图 1-13 自定义状态栏工具按钮



图 1-14 显示其他按钮

【练习】修改默认的工作界面。

01 在“快速访问”工具栏中单击“自定义快速访问工具栏”下拉按钮 $\equiv$ ，在弹出的菜单中选择“显示菜单栏”命令，如图1-15所示，即可在默认的工作界面中显示菜单栏，如图1-16所示。

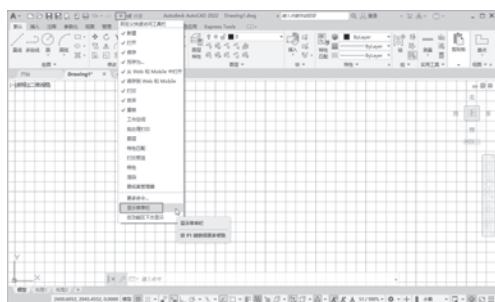


图 1-15 选择“显示菜单栏”命令

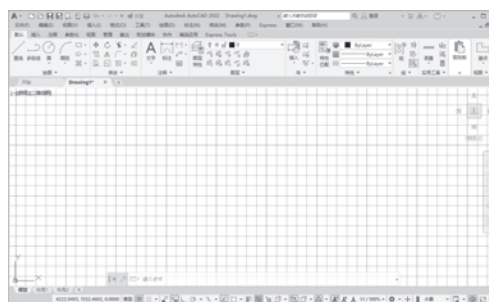


图 1-16 显示菜单栏

02 在功能区标签栏中右击，在弹出的快捷菜单中选择“显示选项卡”命令。在该命令的子菜单中取消选择“附加模块”“协作”“精选应用”和Express Tools等不常用的命令选项，如图1-17所示，则可以隐藏对应的功能区，效果如图1-18所示。



图 1-17 取消选择要隐藏的选项卡选项

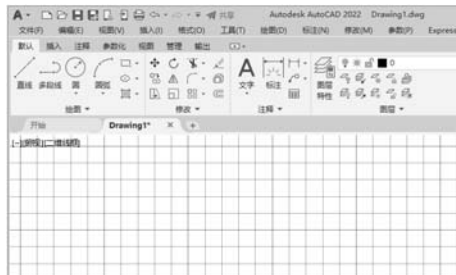


图 1-18 隐藏对应的功能区

❖ 注意:

在子命令的前方，如果有打钩的符号标记，则表示相对应的功能选项卡处于打开状态。单击该命令选项，则将对应的功能选项卡隐藏。如果未标记打钩的符号，则表示相对应的功能选项卡处于关闭状态。单击该命令选项，则打开对应的功能选项卡。

03 在默认功能区中右击，在弹出的快捷菜单中选择“显示面板”命令。在该命令的子菜单中取消选择“组”“实用工具”“剪贴板”和“视图”命令选项，如图1-19所示，则可以隐藏对应的功能面板。

04 单击功能区标签右方的“最小化为面板按钮”按钮，可以将功能区最小化为面板按钮，从而增加绘图区的区域，如图1-20所示。

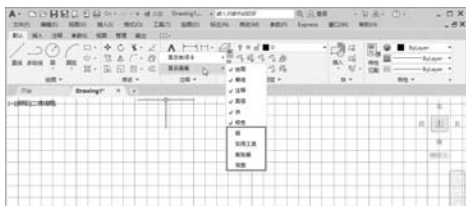


图 1-19 取消选择要隐藏的面板选项

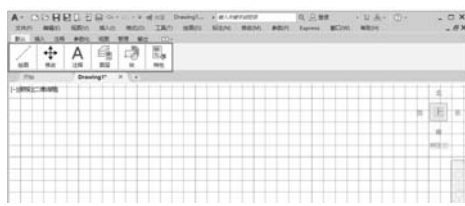


图 1-20 将功能区最小化为面板按钮

05 多次单击功能区标签右方的“最小化为面板按钮”按钮，可以将功能区最小化为标题，如图1-21所示。

06 拖动命令行左端的标题按钮，然后将命令行置于窗口左下方的边缘，可以将其紧贴窗口边缘铺展开，从而显示为传统的命令行样式，如图1-22所示。

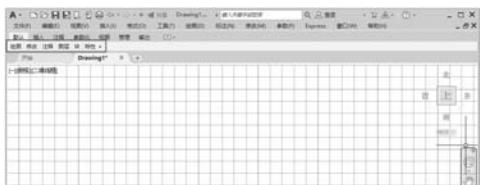


图 1-21 最小化功能区

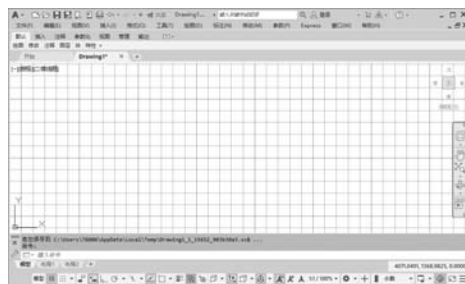


图 1-22 展开命令行

❖ 注意:

将功能区最小化后,功能区的控制按钮将转变为“显示为完整的功能区”按钮。单击该按钮,可以重新显示完整的功能区。

1.3.2 AutoCAD 2022工作空间

为满足不同用户的需要,AutoCAD 2022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。用户可以根据需要选择不同的工作空间模式。

- “草图与注释”空间:默认状态下,启动的工作空间即为“草图与注释”工作空间。该工作空间的功能区提供了大量的绘图、修改、图层、注释及块等工具。
- “三维基础”空间:在“三维基础”工作空间中可以方便地绘制基础的三维图形,并且可以通过其中的“修改”面板对图形进行快速修改。
- “三维建模”空间:“三维建模”工作空间的功能区提供了大量的三维建模和编辑工具,可以方便地绘制各类复杂的三维图形,也可以对三维图形进行修改、编辑等操作。

【练习】切换工作空间。

01 启动AutoCAD 2022应用程序,单击“开始”选项卡右方的“新图形”按钮,如图1-23所示,即可进入默认的“草图与注释”工作空间,并自动新建一个名为Drawing1.dwg的图形文件,如图1-24所示。

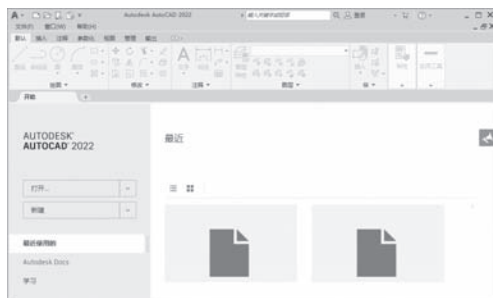


图 1-23 单击“新图形”按钮

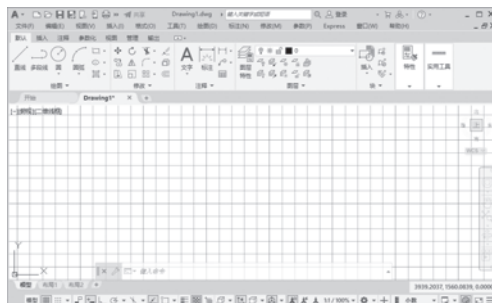


图 1-24 进入“草图与注释”工作空间

02 在工作界面左上方的“快速访问”工具栏中单击“自定义快速访问工具栏”下拉按钮,在弹出的菜单中选择“工作空间”命令,如图1-25所示,即可在“快速访问”工具栏中显示“工作空间”列表框,如图1-26所示。

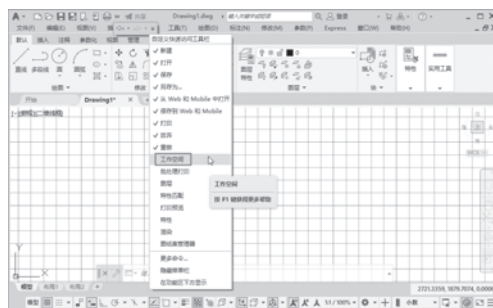


图 1-25 选择“工作空间”命令

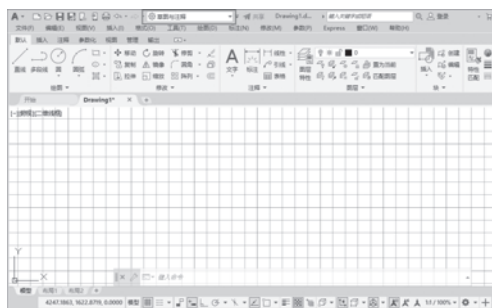
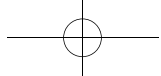


图 1-26 显示“工作空间”列表框



03 在“快速访问”工具栏中单击“工作空间”下拉按钮，在弹出的“工作空间”下拉列表中选择需要的工作空间即可进行切换，如图1-27所示。

04 在工作界面右下方的“状态栏”中单击“切换工作空间”按钮，在弹出的“工作空间”下拉列表中选择需要的工作空间，也可以进行工作空间的切换，如图1-28所示。

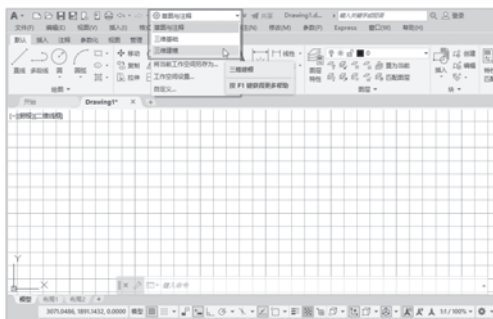


图 1-27 选择需要的工作空间

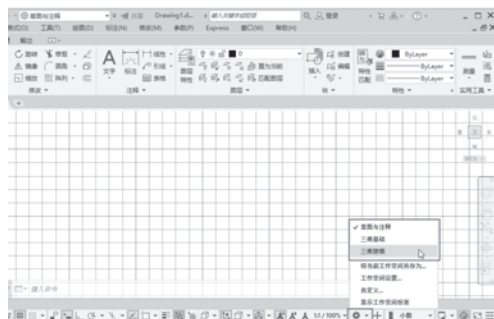


图 1-28 单击“切换工作空间”按钮

1.4 AutoCAD命令方式

执行AutoCAD命令是绘制图形的关键步骤。下面介绍AutoCAD命令的执行方法，终止命令和重复命令等操作。

1.4.1 执行命令的方法

在AutoCAD中有多种执行命令的方法，主要包括选择命令、单击工具按钮和在命令行中输入命令等方式。

- 选择命令：通过选择命令的方式来执行命令。例如，执行“多边形”命令，其方法是显示菜单栏，然后选择“绘图”|“多边形”命令。
- 单击工具按钮：在“草图与注释”工作空间中单击相应功能面板上的按钮来执行命令。例如，在“绘图”面板中单击“矩形”按钮，即可执行“矩形”命令。
- 在命令行中输入命令：通过在命令行中输入命令的方式执行命令。在命令行中输入命令的方法比较快捷、简便。执行命令时，只需在命令行中输入英文命令或缩写后的简化命令，然后按Enter键，即可执行该命令。例如，执行“圆”命令，只需在命令行中输入Circle或C，然后按Enter键即可。

1.4.2 子命令与参数

在执行命令时，用户需要对提示做出回应。例如，在执行“直线”命令时，系统提示“指定第一个点:”，输入直线的起点坐标数值，或单击来指定起点；系统将再提示“指定下一点或[放弃(U)]:”，表示应指定下一点；直到系统提示为“指定下一点或[(闭合) 放

弃(U)]:”时,按Enter键或空格键即可结束该命令。

当输入某命令后,AutoCAD会提示用户输入命令的子命令或必要的参数,当信息输入完毕后,命令功能才能被执行。在AutoCAD命令的执行过程中,通常有很多子命令及参数出现。参数符号规定如下。

- /为分隔符,用于分隔命令提示与选项,大写字母表示命令缩写方式,可直接通过键盘输入。
- <>为预设值(系统自动赋予初值,可重新输入或修改)或当前值。例如,按空格键或Enter键,则系统将接受此预设值。

1.4.3 透明命令

AutoCAD的透明命令是指在不中断其他命令的情况下被执行的命令。例如,Zoom(视图缩放)命令就是一个典型的透明命令。使用透明命令的前提条件是在执行某个命令的过程中需要用到其他命令而又不退出当前执行的命令。透明命令既可以单独执行,也可以在执行其他命令的过程中执行。在绘图或编辑过程中,要在命令行中执行透明命令,必须在原命令前面加一个撇号“'”,然后根据相应的提示进行操作即可。

1.4.4 终止命令

在执行AutoCAD操作命令的过程中,按Esc键,可以随时终止AutoCAD命令的执行。需要注意的是,在操作中退出命令时,有些命令需要连续按两次Esc键才能退出。如果要终止正在执行中的命令,可以在“命令:”状态下输入U(退出)并按空格键进行确定,即可返回上次操作前的状态。

1.4.5 重复命令

在完成一个命令的操作后,如果要重复执行上一次使用的命令,可以通过以下几种方法快速实现。

- 按Enter键:在一个命令执行完成后,按Enter或空格键,即可再次执行上一次执行的命令。
- 右击:若用户设置了禁用右键快捷菜单,可在前一个命令执行完成后右击,继续执行前一个操作命令。
- 按方向键↑:按下键盘上的方向键↑,可依次向上翻阅前面在命令行中所输入的数值或命令。当出现用户所执行的命令后,按Enter键即可执行该命令。

❖ 注意:

在AutoCAD中,为了方便操作,除了在输入文字内容等特殊情况下,通常可以使用空格键代替Enter键来快速执行确定操作。

1.4.6 放弃命令及操作

在AutoCAD中,系统提供了图形的恢复功能。使用图形恢复功能,可以取消绘图过程中的操作。

【命令调用方式】

- 选择“放弃”命令:选择“编辑”|“放弃”命令。
- 单击“放弃”按钮:单击“快速访问”工具栏中的“放弃”按钮,可以取消前一次执行的命令。连续单击该按钮,可以取消多次执行的操作。
- 执行U或Undo命令:执行U命令可以取消前一次的命令;或执行Undo命令,并根据提示输入要放弃的操作数目,可以取消前面对应次数执行的命令。
- 执行Oops命令:执行Oops命令,可以取消前一次删除的对象。但使用Oops命令只能恢复前一次被删除的对象而不会影响前面所进行的其他操作。
- 按Ctrl+Z组合键。

1.4.7 重做放弃的命令及操作

在AutoCAD中,系统提供了图形的重做功能。使用图形重做功能,可以重新执行放弃的操作。

【命令调用方式】

- 选择“重做”命令:选择“编辑”|“重做”命令。
- 单击“重做”按钮:单击“快速访问”工具栏中的“重做”按钮,可以恢复已放弃的上一步操作。
- 执行Redo命令:在执行放弃命令操作后,紧接着执行Redo命令即可恢复已放弃的上一步操作。

1.5 AutoCAD文件管理

对文件进行管理是使用AutoCAD进行绘图的重要内容。下面将学习使用AutoCAD新建文件、保存文件和打开文件等操作方法。

1.5.1 新建文件

绘制新图形通常需要在新建的图形文件中进行操作。因此,在绘制新图形前,通常需要创建一个新的图形文件。下面将讲解新建图形文件的操作。

【命令调用方式】

- 单击“快速访问”工具栏中的“新建”按钮.
- 在图形窗口的图形名称选项卡右方单击“新图形”按钮.
- 显示菜单栏,然后选择“文件”|“新建”命令。

- 按Ctrl+N组合键。
- 输入NEW命令并确定。

单击“新图形”按钮可以在当前样板图形的基础上快速创建一个新图形文件；选择“文件”|“新建”命令，或单击“快速访问”工具栏中的“新建”按钮，可以打开“选择样板”对话框，如图1-29所示，在该对话框中可以选择并打开acad或acadiso选项，创建一个空白文件，也可以选择其他样板文件作为新图形文件的基础，创建一个指定的样板图形文件。

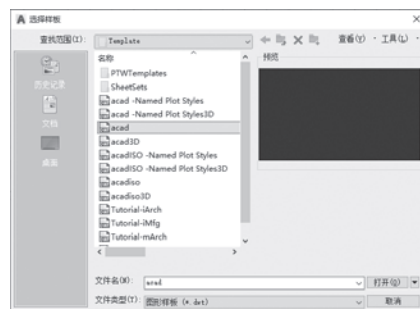


图 1-29 “选择样板”对话框

1.5.2 保存文件

完成图形的绘制或编辑后，就需要将所做的工作保存下来。下面将讲解保存文件的操作。

【命令调用方式】

- 单击“快速访问”工具栏中的“保存”按钮.
- 选择“文件”|“保存”命令。
- 按Ctrl+S组合键。
- 输入SAVE命令并确定。

执行保存文件命令，可打开“图形另存为”对话框。在该对话框中指定相应的保存路径和文件名称，然后单击“保存”按钮，即可保存图形文件，如图1-30所示。

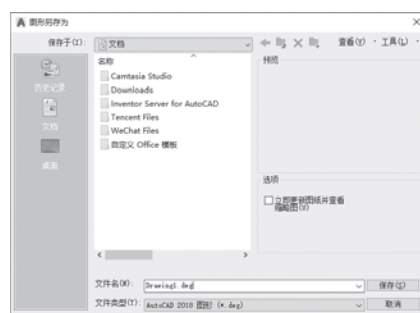


图 1-30 “图形另存为”对话框

❖ 注意：

使用“保存”命令保存已经保存过的文件时，系统会直接以原路径和原文件名对已有文件进行保存。如果需要对修改后的文件进行重命名，或更改文件的保存位置，则需要选择“文件”|“另存为”命令。在打开的“图形另存为”对话框中重新设置文件的保存位置、文件名或文件类型，然后单击“保存”按钮。

1.5.3 打开文件

如果要查看或编辑已有的图形文件，就需要将该图形文件打开。下面将讲解打开文件的操作。

【命令调用方式】

- 单击“快速访问”工具栏中的“打开”按钮.
- 选择“文件”|“打开”命令。
- 按Ctrl+O组合键。
- 输入OPEN命令并确定。

执行打开文件命令,可打开“选择文件”对话框,在该对话框中可以选择文件的位置并打开指定文件,如图1-31所示。单击该对话框中“打开”按钮右侧的下三角按钮,可以选择打开文件的4种方式,即“打开”“以只读方式打开”“局部打开”和“以只读方式局部打开”,如图1-32所示。

【选项说明】

- “打开”：直接打开所选的图形文件。
- “以只读方式打开”：所选的AutoCAD文件将以只读方式打开，打开后的AutoCAD文件不能直接以原文件名存盘。
- “局部打开”：选择该选项后，系统将打开“局部打开”对话框。如果AutoCAD图形中包含不同的内容，并分别属于不同的图层，可以选择其中某些图层打开文件。
- “以只读方式局部打开”：以只读方式打开AutoCAD文件的部分图层中的图形。

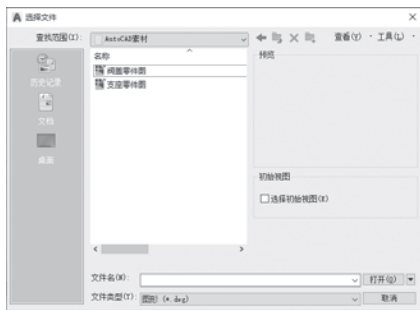


图 1-31 “选择文件”对话框

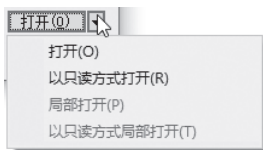


图 1-32 选择文件打开方式

1.5.4 关闭文件

单击应用程序窗口右上角的“关闭”按钮,可以退出应用程序。同时,系统会自动关闭当前已经保存过的文件。如果要在不退出应用程序的情况下关闭当前编辑好的文件,可以选择“文件”|“关闭”命令;或者单击图形文件窗口右上角的“关闭”按钮快速关闭文件。

1.6 AutoCAD坐标定位

AutoCAD的对象定位,主要由坐标系进行确定。使用AutoCAD的坐标系,首先要了解AutoCAD坐标系的概念和坐标的输入方法。

1.6.1 认识AutoCAD的坐标系

坐标系由X轴、Y轴、Z轴和原点构成。AutoCAD中包括笛卡儿坐标系、世界坐标系和用户坐标系3种坐标系。

1. 笛卡儿坐标系

AutoCAD采用笛卡儿坐标系来确定位置,该坐标系也被称为绝对坐标系。启动AutoCAD,系统将自动进入笛卡儿坐标系第一象限,其坐标原点在绘图区的左下角,如图1-33所示。

2. 世界坐标系

世界坐标系(World Coordinate System, WCS)是AutoCAD的基础坐标系,它由3个相互垂直相交的坐标轴X、Y和Z组成。在绘制和编辑图形的过程中,WCS是预设的坐标系,其坐标原点和坐标轴都不会改变。默认情况下,X轴以水平向右为正方向,Y轴以垂直向上为正方向,Z轴以垂直屏幕向外为正方向,坐标原点位于绘图区的左下角,如图1-34所示。

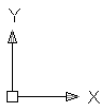


图 1-33 笛卡儿坐标系



图 1-34 世界坐标系

3. 用户坐标系

为方便用户绘制图形,AutoCAD提供了可变的用户坐标系(User Coordinate System, UCS)。通常情况下,用户坐标系与世界坐标系相重合。而在绘制一些复杂的实体造型时,用户可以根据具体需要,通过UCS命令设置适合当前图形应用的坐标系。

❖ 注意:

在二维平面中绘制和编辑工程图形时,只需输入X轴和Y轴的坐标数值;而Z轴的坐标数值可以不输入,由AutoCAD自动赋值为0。

1.6.2 AutoCAD的坐标输入法

在AutoCAD中使用各种命令时,通常需要提供与该命令相应的指示与参数,以便指引该命令所要完成的工作或动作执行的方式和位置等。

在绘制图形时,直接使用鼠标虽然便于制图,但不能进行精确的定位。进行精确的定位则需要通过采用键盘输入坐标值的方式来实现。常用的坐标输入方式包括绝对直角坐标、相对直角坐标、绝对极坐标和相对极坐标4种。其中,相对坐标与相对极坐标的原理相同,只是格式不同。

1. 输入绝对直角坐标

绝对直角坐标以笛卡儿坐标系的原点(0,0,0)为基点定位。用户可以通过输入(X,Y,Z)坐标的方式来定义一个点的位置。

例如,在图1-35所示的示意图中,O点的绝对坐标为(0,0,0);A点的绝对坐标为(10,10,0);B点的绝对坐标为(30,10,0);C点的绝对坐标为(30,30,0);D点的绝对坐标为(10,30,0)。

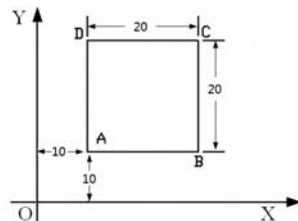


图 1-35 直角坐标示意图

2. 输入相对直角坐标

相对直角坐标是以上一点为坐标原点确定下一点的位置。输入相对于上一点坐标(X,Y,Z)增量为($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$)的坐标时,格式为(@ $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$)。其中,@字符是指定与上一点

的偏移量(即相对偏移量)。

例如,在图1-35所示的示意图中,对于O点而言,A点的相对坐标为(@10,10),如果以A点为基点,那么B点的相对坐标为(@20,0),C点的相对坐标为(@20,@20),D点的相对坐标为(@0,20)。

❖ 注意:

用户在绘图过程中,如果指定了图形的第一点,在直接输入下一点的坐标值时,系统将自动将其转换成相对坐标。因此,在绘图过程中输入相对坐标时,可以省略@符号的输入。如果此时要使用绝对坐标,则需要在坐标前添加#。

3. 输入绝对极坐标

绝对极坐标是以坐标原点(0,0,0)为基点定位所有的点,通过输入距离和角度的方式来定义一个点的位置。绝对极坐标的输入格式为(距离<角度)。

例如,在图1-36所示的示意图中,C点距离O点的长度为25mm,角度为30°,则输入C点的绝对极坐标为(25<30)。

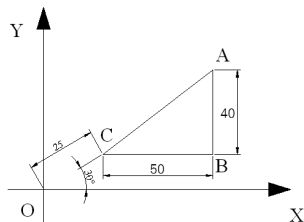


图 1-36 极坐标示意图

4. 输入相对极坐标

相对极坐标是以上一点为参考基点,通过输入极距增量和角度值来定义下一点的位置。其输入格式为(@距离<角度)。

例如,在图1-36所示的示意图中,输入B点相对于C点的极坐标为(@50<0)。

1.6.3 偏移基点

From(捕捉自)是用于偏移基点的命令,在执行绘图和编辑命令时,可以通过该命令偏移绘图和编辑图形的基点位置。

❖ 注意:

在执行From(捕捉自)命令之前,首先需要执行绘图或编辑命令。执行From(捕捉自)命令后,可以根据系统提示确定偏移的基点和偏移的坐标,然后进行图形绘制或编辑操作。

1.7 思考与练习

1. AutoCAD 2022默认的“草图与注释”工作空间没有菜单栏,如果要在该工作空间使用某菜单命令,应该怎样显示菜单栏?
2. AutoCAD 2022执行命令的常用方式有哪几种?
3. AutoCAD中的透明命令是什么意思?应该如何使用透明命令?
4. 在AutoCAD中,相对直角坐标和绝对直角坐标的输入格式分别是什么?
5. 在AutoCAD 2022中,新建一个基于acadiso样板的空白图形文件。