

物联网技术应用专业核心教材

物联网概论

物联网核心技术

物联网综合布线

网络建设与维护

AutoCAD 2020工程制图案例教程

通信电子技术

结合物联网专业对AutoCAD技术的实际需求，设计项目式教学内容，突出专业性、实用性和可操作性。教材分为“AutoCAD 基础知识”“物联网典型应用项目”两大部分，使用AutoCAD绘制图形必须具备的基本知识及操作方法，在本书中均可找到。教学安排以掌握工程实用技术和积累工作经验为目的，综合案例挑选了物联网专业方向的典型应用。

本教材可作为中等职业学校物联网技术应用专业及相关专业的教材使用，也可作为物联网、计算机等工程技术人员的参考书，对AutoCAD绘图员岗位技能和职业技能培训亦有帮助。

书中涉及一些教学电子资源，关注“广东高等教育出版社有限公司”微信公众号，回复“工程制图案例教程”，即可获得下载链接。



定价：49.00元

责任编辑：靳 辉 责任校对：严 颖 封面设计：阿 丁 版式设计：李若涛

AutoCAD 2020工程制图案例教程

中等职业学校教学用书
物联网技术应用专业核心教材

总主编：伍湘彬

AutoCAD 2020 工程制图案例教程

AutoCAD 2020
GONGCHENG ZHITU ANLI JIAOCHENG

主编 \ 黄韬弘 主审 \ 戴佳信



主编 黄韬弘 主审 戴佳信

广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press



“十四五”职业教育国家规划教材

中等职业学校教学用书
物联网技术应用专业核心教材

总主编：伍湘彬

AutoCAD 2020 工程制图案案例教程

AutoCAD2020 GONGCHENG ZHITU
ANLI JIAOCHENG

主编 \ 黄韬弘 主审 \ 戴佳信
副主编 \ 黄文娟 雷 云 梁 帆



广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2020 工程制图案例教程/黄韬弘主编. —广州:
广东高等教育出版社, 2021.3 (2023.8 重印)

ISBN 978 -7 -5361 -6801 -5

I. ①A… II. ①黄… III. ①工程制图 - AutoCAD
软件 - 教材 IV. ①TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 131657 号

出版发行	广东高等教育出版社 地址: 广州市天河区林和西横路 邮政编码: 510500 电话: (020) 87554152 87551163 http://www.gdgjs.com.cn
印 刷	广州市番禺区友联彩印厂
开 本	787 毫米×1 092 毫米 1/16
印 张	17.25
字 数	415 千
版 次	2021 年 3 月第 1 版
印 次	2023 年 8 月第 2 次印刷
定 价	49.00 元

前 言

党的二十大报告提出,“开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。”物联网是国家五大新兴战略性新兴产业之一,它是新一代信息技术的重要组成部分,是继计算机、互联网之后信息产业的第三次浪潮,其应用范围十分广泛。当前,物联网正在推动人类社会从“信息化”向“智能化”转变,同时促进信息科技与产业发生巨大变化。根据工业和信息化部发布的数据,截至2020年2月,蜂窝物联网用户规模已经超过10亿人。信息社会正在从互联网时代向物联网时代发展。物联网领域人才需求的增长,也给专业发展与改造带来了机遇。

2019年4月,中华人民共和国人力资源和社会保障部公布了13个新的职业工种,其中包括了物联网工程技术人员、物联网安装调试员;2019年6月,教育部正式公布新增46个中等职业学校专业目录,其中就包括物联网技术应用专业。面对新专业的开设必须有与之相适应的教材。纵观市场,目前适合中职学校学生学习物联网专业的教材较少,专门为物联网专业编写的CAD教材更是少之又少。

因此,广东高等教育出版社连同广东省职业技术教育学会电子信息技术专业指导委员会组织了一批在教学一线有丰富教学经验的教师组成作者团队,精心编写了本教材。

教材以培养学生认真的治学态度为己任,努力引导学生深入学习贯彻党的二十大精神,努力把学习成果转化为工作动力,内化于心、付诸于行。扎实推动党的二十大精神入脑入心、走深走实,牢牢把握正确政治方向,为以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴作出贡献。

一、编写理念

AutoCAD软件是美国Autodesk软件公司开发的通用计算机辅助设计软件,具有功能强大、操作简单、易于掌握等优点,使用它能极大地提高绘图效率。

AutoCAD是物联网专业的核心课程之一,根据中职学生的学习特点,本教材结合物联网专业对CAD技术的需求,由浅入深、循序渐进,通过一系列物联网应用实例,讲解使用AutoCAD绘制图形必须具备的基本知识及操作方法。同时,挑选了物联网专业方向的典型案例作为综合案例。通过本课程的学习,希望学生掌握工程制图规范,并能独立完成设计项目的施工图制作。

二、编写特点

本教材内容安排从教学实际出发,合理安排知识结构,注重理论与实践相结合,

采用任务驱动、项目教学为主，由浅入深，突出专业性、实用性和可操作性，非常适合中等职业技术学校物联网、计算机等专业学生学习。

三、编写内容与学时建议

全书分成两大部分，共9个项目。第一部分为 AutoCAD 基础知识；第二部分为物联网典型应用项目。具体分布如下表所示：

序号	内容	学时
第一部分 AutoCAD 基础知识		
1	AutoCAD 2020 基本操作	6 ~ 8
2	基本图形工具的使用	8 ~ 10
3	图形编辑工具的使用	8 ~ 10
4	文字和表格的使用	4 ~ 6
5	尺寸标注	4 ~ 6
第二部分 物联网典型应用项目		
6	智能家居 CAD 图绘制	8 ~ 14
7	智能车库 CAD 图绘制	6 ~ 8
8	智能安防 CAD 图绘制	8 ~ 12
9	智能楼宇 CAD 图绘制	8 ~ 14

教师可根据专业特点或学生知识掌握情况灵活安排学时，在课堂上重点讲解每个项目的主要知识模块，项目中的案例可安排学生自行完成，教师随堂答疑。

四、编写队伍

本教材由佛山市南海信息技术学校黄韬弘担任主编，佛山市南海信息技术学校黄文娟、广州市电子信息学校梁帆、佛山市陈登职业技术学校雷云担任副主编。全书由黄韬弘负责统稿。本书具体章节分工为：黄韬弘负责项目1、项目6的编写；黄文娟负责项目2、项目9的编写；梁帆负责项目3、项目8的编写；雷云负责项目4、项目5、项目7的编写。

本教材的编写得到了广东省职业技术教育学会电子信息技术专业指导委员会伍湘彬主任的全程指导，由深圳市第一职业技术学校戴佳信博士完成审稿，特别鸣谢！

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免存在疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

第一部分 AutoCAD 基础知识

项目 1	AutoCAD 2020 基本操作	1
任务 1.1	AutoCAD 2020 的安装与启动	2
任务 1.2	AutoCAD 2020 的操作界面及更新功能	12
任务 1.3	图形文件管理	16
任务 1.4	数据的输入方式	21
任务 1.5	设置图形单位及图形界限	24
任务 1.6	图层设置	27
任务 1.7	图形显示控制	32
任务 1.8	选择对象	34
任务 1.9	对象捕捉工具	35
任务 1.10	数据交换及 CAD 输入输出文件格式	37
	思考与练习	43
项目 2	基本图形工具的使用	44
任务 2.1	直线图形	44
任务 2.2	曲线类图形	52
任务 2.3	多边形	62
任务 2.4	多线	65
	思考与练习	71
项目 3	图形编辑工具的使用	72
任务 3.1	选择与删除对象	72
任务 3.2	复制和旋转对象	74
任务 3.3	缩放和偏移对象	76
任务 3.4	镜像和阵列工具	79
任务 3.5	拉伸和拉长工具	83
任务 3.6	修剪、延伸和打断工具	85
任务 3.7	倒角和圆角工具	89
	思考与练习	92
项目 4	文字和表格的使用	93
任务 4.1	文字样式	93
任务 4.2	创建单行文字	96
任务 4.3	创建多行文字	98

任务 4.4 表格的创建	100
思考与练习	103
项目 5 尺寸标注	104
任务 5.1 尺寸标注样式设置	104
任务 5.2 线性型尺寸标注	112
任务 5.3 角度标注	114
任务 5.4 基线型标注	114
任务 5.5 连续标注	115
任务 5.6 半径、直径标注	116
任务 5.7 智能标注	117
任务 5.8 引线标注	118
任务 5.9 编辑与修改尺寸标注	120
思考与练习	123

第二部分 物联网典型应用项目

项目 6 智能家居 CAD 图绘制	124
任务 6.1 绘制室内建筑原始平面图	125
任务 6.2 绘制室内各空间平面布置图	164
任务 6.3 绘制一室两厅室内电气电路布置图	175
思考与练习	196
项目 7 智能车库 CAD 图绘制	197
任务 7.1 绘制车库平面图	198
任务 7.2 绘制智能车库电气电路图	206
思考与练习	213
项目 8 智能安防 CAD 图绘制	214
任务 8.1 智能安防工程图绘制规范	214
任务 8.2 绘制视频监控系统图	216
任务 8.3 绘制监控系统平面图	231
思考与练习	234
项目 9 智能楼宇 CAD 图绘制	235
任务 9.1 绘制建筑总平面图	235
任务 9.2 绘制建筑平面图	247
任务 9.3 智能建筑电气电路布置图	254
思考与练习	263
参考文献	265
附录	267

第一部分 AutoCAD 基础知识

项目 1

AutoCAD 2020 基本操作

我们将从 AutoCAD 的基本操作开始 AutoCAD 2020 的学习。通过案例，使同学们对 AutoCAD 有一个初步的认识，并掌握其基本操作方法，为后期的学习打下坚实的基础。

AutoCAD 软件是由美国欧特克有限公司（Autodesk）于 20 世纪 80 年代初为在计算机上应用 CAD 技术而开发的辅助软件，建筑师、工程师和建筑专业人员可借助它来创建精确的 2D 和 3D 图形。它在全球被广泛使用，应用于土木建筑、装饰装潢、工业制图、工程制图、电子工业、服装加工等多个领域。

AutoCAD 具有良好的用户界面，通过交互菜单或命令行方式进行各种操作。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，工作效率不断提高。

AutoCAD 具有广泛的适应性，它可以在各种操作系统支持的计算机和工作站中运行。从 AutoCAD 2000 开始，该系统增添了许多强大的功能，如 AutoCAD 设计中心（ADC）、多文档设计环境（MDE）、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能以及局部打开和局部加载的功能。

学习目标

1. 通过实例操作，熟练掌握 AutoCAD 2020 界面组成及操作方法。
2. 熟练掌握图形文件管理的操作方法。
3. 熟练掌握 AutoCAD 2020 命令操作的基本知识。
4. 熟练掌握 AutoCAD 2020 的数据输入、单位设置、图层设置、视图显示控制的方式方法。
5. 了解图形输出参数设置及 CAD 输入输出文件格式。

工程师有话说：

公司对物联网专业的同学，要求掌握基本的 CAD 绘图技术。同时，能够读懂 CAD 平面图，对于图中的图例、标注、智能设备等有准确的认识。对于强弱电方面的知识也要有一些了解。

任务 1.1 AutoCAD 2020 的安装与启动

在计算机系统安装 AutoCAD 2020 并不是一件复杂的事情，只需要根据安装提示，输入序列号并单击相关的按钮就可以完成安装。需要指出的是，目前 Autodesk 公司对教育用户提供了三年的免费试用期，只要在 Autodesk 公司注册时说明，即可收到一份验证邮件，完成验证就能免费使用三年正版软件。下面我们就安装软件所需的系统配置、软件安装做一个简单的介绍。

1.1.1 AutoCAD 2020 系统的要求 (Windows)

AutoCAD 所进行的主要是制图操作，因此对系统要求较高，特别是 AutoCAD 2020，要求操作系统为 64 位系统。具体要求如表 1-1 所示。

表 1-1 AutoCAD 2020 对操作系统的要求 (Windows)

操作系统	Microsoft® Windows® 7 SP1 (含更新 KB4019990) (仅限 64 位) Microsoft Windows 8.1 (含更新 KB2919355) (仅限 64 位) Microsoft Windows 10 (仅限 64 位) (版本 1803 或更高版本)
处理器	基本要求: 2.5 ~ 2.9 GHz 处理器 建议: 3 GHz 处理器
内存	基本要求: 8 GB 建议: 16 GB
显示器分辨率	在 Windows 10 64 位系统 (配支持的显卡) 上支持高达 3 840 × 2 160 的分辨率
显卡	基本要求: 1 GB GPU, 具有 29 GB/s 带宽, 与 DirectX 11 兼容 建议: 4 GB GPU, 具有 106 GB/s 带宽, 与 DirectX 11 兼容
磁盘空间	6.0 G
浏览器	Google Chrome™ (适用于 AutoCAD 跨设备访问)
指针设备	Microsoft 鼠标兼容的指针设备
.NET Framework	.NET Framework 4.7 或更高版本 (推荐使用 DirectX 11)



视频教学

1.1.2 软件的安装（Windows）

AutoCAD 2020 的安装包可以从 Autodesk 官网 (<https://www.autodesk.com.cn>) 下载, 后缀为 “.exe”, 大小为 1.44 G。首先将下载的软件解压到指定的目录, 推荐在除 C 盘（系统盘）外的其他盘根目录下新建名为 temp 的临时文件夹（见图 1-1），待安装结束, 再把该文件夹删除。解压后的文件大小为 3.55 G, 因此需要在有足够空间的磁盘上新建临时文件夹。为避免安装失败, 建议用英文名创建文件夹。解压完成后, 将自动弹出软件安装界面, 为保证安装成功, 需要允许安装程序对磁盘的操作许可。软件的安装界面如图 1-2 所示。



图 1-1 解压软件安装包



图 1-2 AutoCAD 软件安装界面

点击软件安装界面的“安装”按钮开始安装。在弹出的软件许可协议窗口中点击“我接受”按钮, 然后单击“下一步”。软件许可协议窗口如图 1-3 所示。

在随后的窗口中注意选择安装路径。建议不要安装在 C 盘（系统盘），文件夹也不要使用中文名。路径选择界面如图 1-4 所示。



图 1-3 软件许可协议窗口



图 1-4 路径选择界面

点击路径选择界面的“安装”按钮，开始进入安装过程界面，如图 1-5 所示。耐心等待界面下方的“进度条”抵达右端，即表示安装完成。安装过程中有些程序可能需要更新，建议联网进行。



图 1-5 安装过程界面

耐心等待片刻，当出现“您已成功安装选定的产品。查看任何产品信息警告”时，即表示安装完成，如图 1-6 所示。如果安装过程中有问题，将会出现警告信息，需要仔细核查，排除导致安装失败的故障。其中，出现“.NET Framework 无法安装”是最常见的故障，这需要联网更新该组件，或者通过单独下载安装 .NET Framework 4.7 或更高版本方可继续安装。



图 1-6 安装完成界面

1.1.3 软件的运行与退出

1. AutoCAD 2020 的启动方式有三种

- (1) 双击桌面的图标运行。
- (2) 通过点击操作系统开始菜单的方式。“开始”→“所有程序”→“AutoCAD 2020 - 简体中文 (Simplified Chinese)”→“AutoCAD 2020”命令图标。
- (3) 通过其他方式运行。如在桌面新建“.dwg”格式文件，双击该新建的文件，将会自动启动运行 AutoCAD 2020。

2. AutoCAD 2020 的退出方式有三种

- (1) 单击 AutoCAD 2020 程序右上角的按钮, 退出 AutoCAD 系统。
- (2) 单击 AutoCAD 2020 程序左上角的按钮, 选择“退出 Autodesk AutoCAD 2020”按钮, 退出 AutoCAD 系统。
- (3) 在命令行输入 EXIT 或者 QUIT 命令后按 Enter 键。
- (4) 在键盘上按 Alt + F4 组合键, 退出 AutoCAD 系统。

注意: 如果图形尚未保存, 执行退出命令后, 会出现警告, 提醒是否保存当前编辑图形。如果确认无须保存, 则单击“否”按钮, 否则点“是”按钮保存当前的图形; 或者点“取消”按钮返回 AutoCAD 2020 工作界面。

1.1.4 软件的激活

首次运行 AutoCAD 2020 程序, 将在屏幕上弹出用户注册欢迎界面, 如图 1-7 所示。



图 1-7 用户注册欢迎界面

如果在 Autodesk 官网注册了教育用户授权或者购买了产品，会收到一封 Autodesk 序列号邮件，可将收到的序列号输入到对应位置，如图 1-8 所示。



图 1-8 输入电子邮件中收到的序列号

点击“输入序列号”，出现 Autodesk 许可—激活选项界面，如图 1-9 所示。输入序列号，点击完成按钮，即可以正常使用软件了。



图 1-9 Autodesk 许可—激活选项

1.1.5 AutoCAD 2020 的系统要求 (Mac)

由于 Mac 系统（苹果电脑操作系统）的特殊性，AutoCAD 2020 对 Mac 系统也有要求。具体要求如表 1-2 所示。

表 1-2 AutoCAD 2020 对操作系统的要求 (Mac)

操作系统	Apple® macOS® Monterey v12 (需要 Update 2020.3) Apple macOS Big Sur v11 (需要 Update 2020.2) Apple macOS Catalina v10.15 (需要 Update 2020.1) Apple macOS Mojave v10.14 Apple macOS High Sierra v10.13
模型	Apple Mac Pro® 4.1 或更高版本; MacBook Pro® 5.1 或更高版本; iMac® 8.1 或更高版本; Mac mini® 3.1 或更高版本; MacBook Air® 2.1 或更高版本; MacBook® 5.1 或更高版本 在 Rosetta 2 模式下支持带有 M 系列芯片的 Apple Mac 型号
CPU 类型	64 位 Intel CPU (Intel Core Duo CPU, 2 GHz 或更快)
内存	4 GB RAM (建议使用 8 GB 或更大空间)
显示器分辨率	1280 × 800 真彩色显示器 (建议使用 2880 × 1800 Retina 显示器)
磁盘空间	3 GB 可用磁盘空间 (用于下载和安装)
指针设备	Apple® Mouse、Apple Magic Mouse、Magic Trackpad、MacBook® Pro Trackpad 或 Microsoft 鼠标兼容的指针设备
浏览器	Apple Safari® 5.0 或更高版本 Google Chrome™ (适用于 AutoCAD 新应用)
操作系统语言	所有支持语言的 Mac OS X 操作系统

工程师提示：

从 AutoCAD 2020 开始，将不再提供 AutoCAD 的 32 位版本。

1.1.6 软件的安装 (Mac)

从 Autodesk 官网 (<https://www.autodesk.com.cn>) 下载后缀为 .dmg 的软件安装包，大小为 679 MB。AutoCAD 2020 官方网站提供了荷兰语、英语、法语、日语、韩语，未提供中文版下载，在下载时，需要注意语言的选择。

安装软件时,首先双击下载好的文件,默认文件名:Autodesk_ AutoCAD_ 2020.3 _ macOS. dmg。此时 Mac 系统将对安装文件进行验证。验证完毕后,系统将弹出应用程序安装选项界面。安装界面如图 1-10 所示:

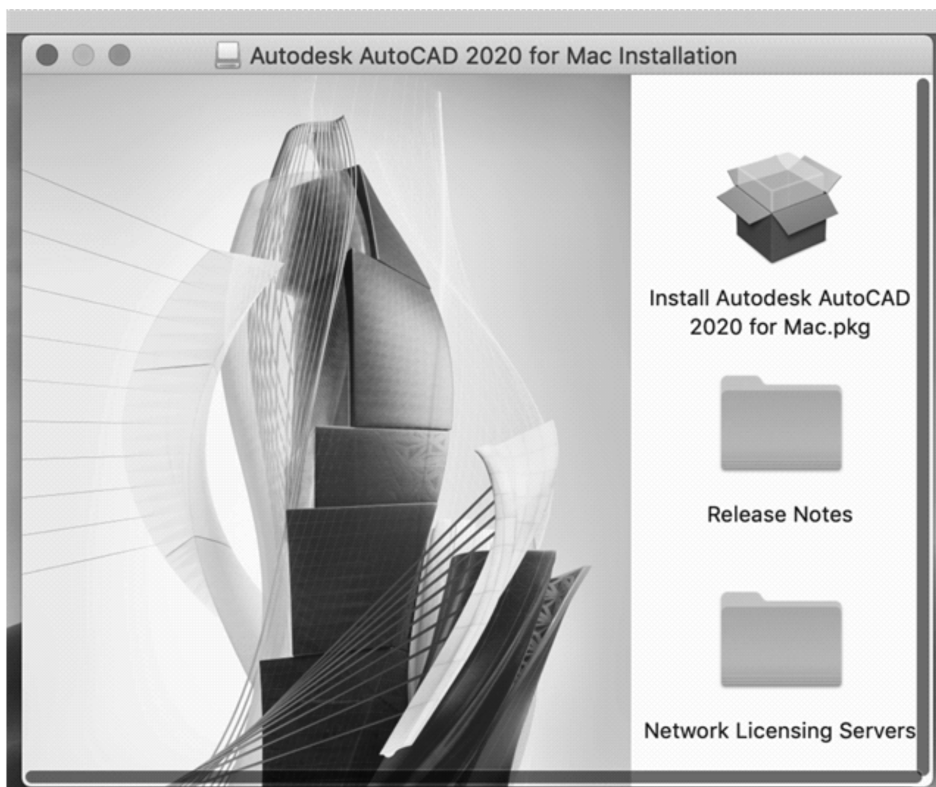


图 1-10 AutoCAD 安装界面 (Mac)

点击 Install Autodesk AutoCAD 2020 for Mac. pkg, 系统将弹出提示窗口,提示:若
要保证电脑安全,您应该只运行或安装来源可靠的程序或者软件,如果您不确定此软
件的来源,请点按“取消”来停止程序运行和软件安装。

确认该安装程序来源可靠后,点击“继续”,安装器将引导我们完成软件所需要的
步骤。接下来,将弹出“软件许可协议”,点击“继续”。

接下来,安装程序提示:如要继续安装软件,您必须同意软件许可协议的条款,
点击“同意”以继续安装,点击“不同意”以取消安装并退出安装器。

然后,安装程序提示安装类型,提示软件将占用电脑的 1.81 GB 空间,点击“安
装”按钮。

随后,安装程序将提示:“安装器”正在尝试安装新软件。使用触控 ID 或输入密
码以允许此次操作。根据提示,在 MacBook Pro 指纹区域按下指纹,将继续安装。如图
1-11 所示。

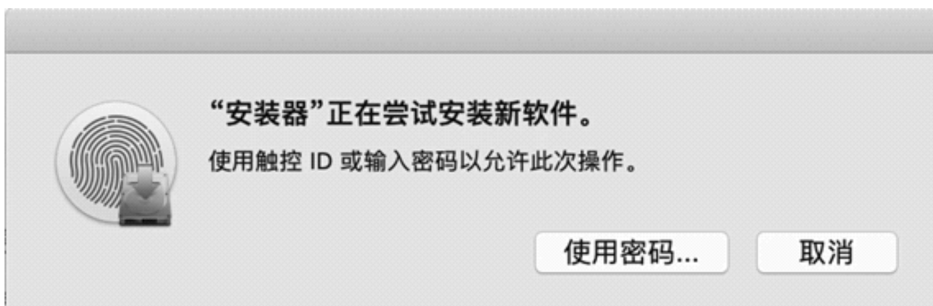


图 1-11 “安装器”密码提示窗

接下来，安装程序将开始安装过程。耐心等待 1 分钟左右，安装程序将完成安装。安装成功界面如图 1-12 所示：



图 1-12 安装成功界面

关闭安装器界面，点击状态栏下的 AutoCAD 图标，即可运行程序，根据提示，完成注册（注册过程与 Windows 版本类似，请参考 Windows 系统下的激活方法），即可正常使用 AutoCAD 2020。如图 1-13 所示。



图 1-13 AutoCAD 2020 桌面图标 (Mac)

AutoCAD for Mac 的工作空间如图 1-14 所示。

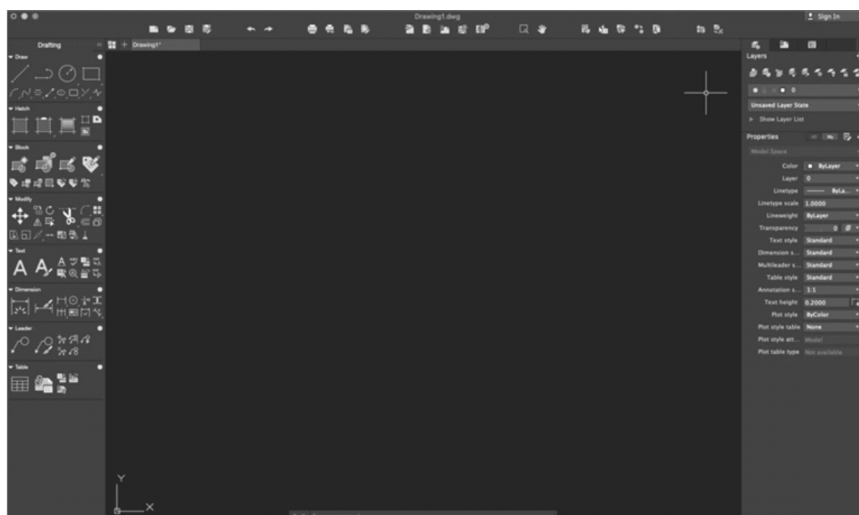


图 1-14 AutoCAD 2020 工作空间 (Mac)

工程师提示:

1. 网上下载的绿色版、纯净版、破解版都属于盗版软件范畴;
2. 使用盗版软件危害大, 如果是企业使用盗版软件, 将给企业带来很大的隐患和风险。例如, 使用盗版软件, 企业容易遭受病毒攻击, 丧失信息安全保障; 同时, 公司有法律风险, 上市一票否决; 使用盗版软件, 还将面临厂商的巨额赔偿和处罚等。

任务 1.2 AutoCAD 2020 的操作界面及更新功能

1.2.1 软件的工作界面

AutoCAD 2020 启动后的界面如图 1-15 所示。

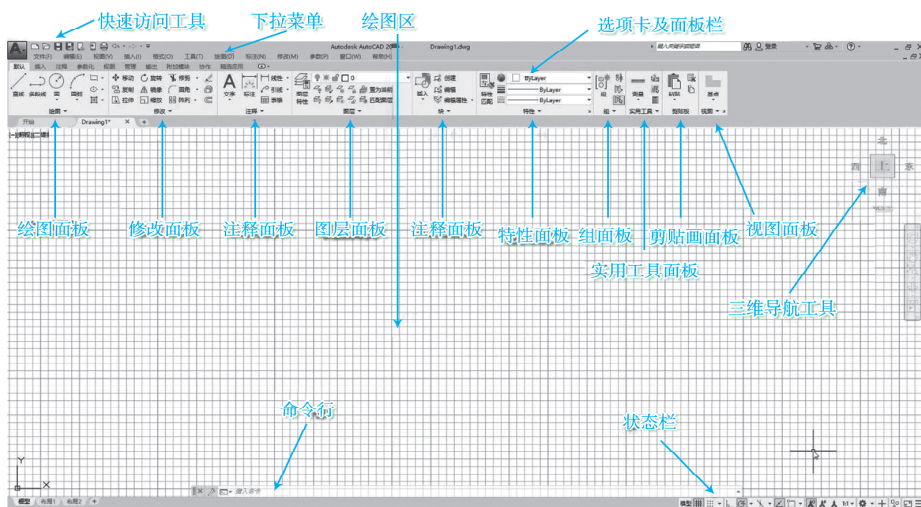


图 1-15 AutoCAD 2020 工作界面

1.2.2 软件的更新功能

AutoCAD 具有灵活的订购模式，每个版本和产品更新都提供新增功能。AutoCAD 2020 较 AutoCAD 2016 新增的主要功能包括：

- (1) “块”选项板：从最近使用的列表或指定图形中以可视化形式高效地插入块。
- (2) 快速测量：通过悬停鼠标在图形中快速显示附近的所有测量值。
- (3) “清理”重新布局：通过简单的选择和对象预览，删除多个不需要的对象。
- (4) DWG 比较（增强）：不离开当前窗口比较两个版本的图形或外部参照。
- (5) 附加/提取点云数据：附加由 3D 激光扫描仪或其他技术获取的点云文件。
- (6) PDF 导入：将 PDF 中的几何图形（包括 SHX 字体文件、填充、光栅图像和 TrueType 文字）支持导入图形。
- (7) 在软件许可规定的条件下，可跨设备灵活访问 AutoCAD。

- (8) 共享视图：在浏览器中发布图形的设计视图，以便查看和评论。
- (9) 保存到各种设备：从桌面保存图形及其关联的外部参照，以便在 AutoCAD 新应用上进行查看和编辑。
- (10) 新视图和视口：支持将已保存的视图添加到布局中。
- (11) 支持高分辨率显示器：可在 4K 和更高分辨率的显示器上查看设计。
- (12) 屏幕外选择：即使平移或缩放到屏幕外，选定对象仍然保留在选择集中。
- (13) 亮显新功能：帮助快速了解每个版本中的新增功能。
- (14) Autodesk 桌面应用程序：可在不中断工作流的情况下接收提醒和安装软件更新。

1.2.3 AutoCAD 2020 如何切换到经典界面

AutoCAD 的“经典界面”模式深受用户欢迎，用户能通过工作空间切换的方式快速切换。但是从 AutoCAD 2014 开始，取消了经典界面模式，而不少用户仍然习惯了经典界面工作空间模式。下面介绍如何设置保存“经典界面”。

- (1) 通过单击软件界面上面的倒三角图标 ，勾选“显示菜单栏”。步骤如图 1-16 所示。

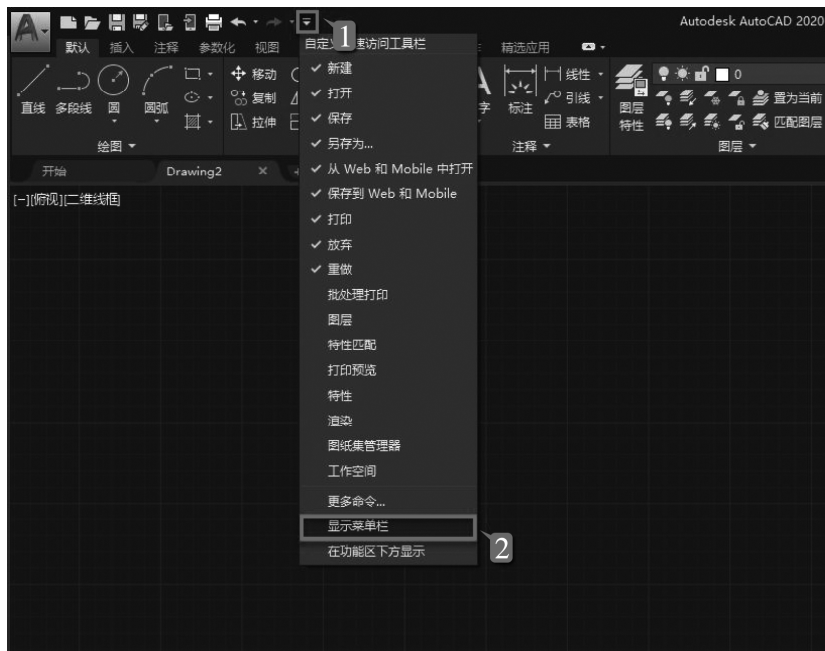


图 1-16 切换经典界面之显示菜单栏

- (2) 关闭显示功能区。所谓功能区，是指图 1-10 所示的“选项卡及面板栏”。通

过依次单击“工具”→“选项板”→“功能区”，可关闭或者打开“功能区”。步骤如图 1-17 所示。

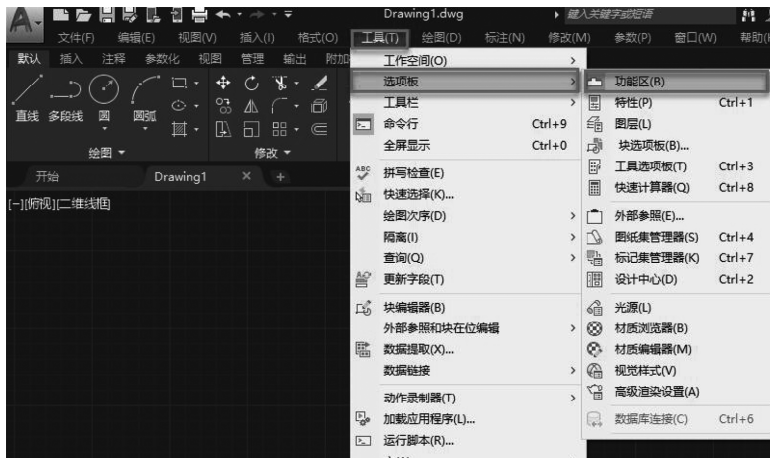


图 1-17 切换经典界面之关闭功能区

(3) 点击“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”，在弹出的菜单中将“经典界面”需要的“修改”“图层”“特性”“绘图”“绘图次序”勾选上，如图 1-18 所示。



图 1-18 切换经典界面之勾选显示功能菜单

(4) 设置完成后, 点击 AutoCAD 2020 右下角  图标, 将当前工作空间另存为“经典界面”。如图 1-19、图 1-20 所示。

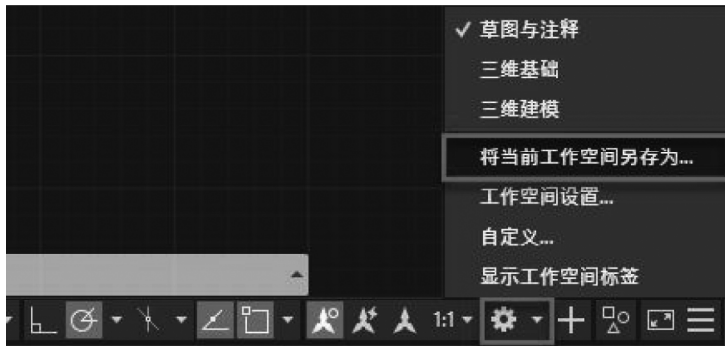


图 1-19 切换经典界面之另存当前工作空间

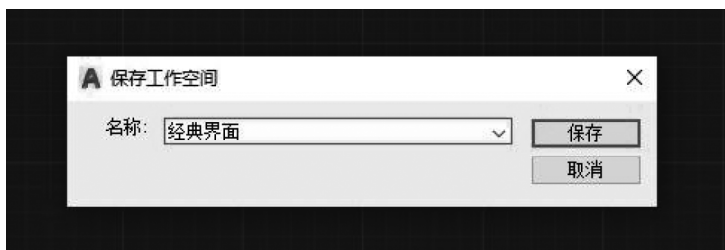


图 1-20 切换经典界面之保存为经典界面

(5) 经典界面保存好后, 即在该菜单增加了“经典界面”选项, 以后就可以直接在 AutoCAD 2020 右下角通过点选切换成“经典界面”了。如图 1-21 所示。

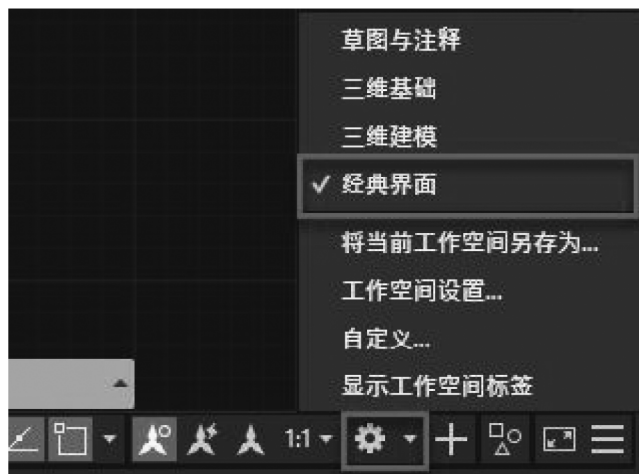


图 1-21 使用已保存的经典界面

任务 1.3 图形文件管理

AutoCAD 2020 中的图形文件管理指的是创建图形文件、打开图形文件、保存图形文件、另存图形文件和关闭图形文件，下面我们分别进行介绍。

1.3.1 创建图形文件

命令启动方法

- (1) 输入命令：NEW。
- (2) 下拉菜单：“文件”→“新建”。
- (3) 绘图工具栏：“标准”工具栏中的  “新建”按钮。
- (4) 快捷键 Ctrl + N。

操作方式

打开如图 1-22 所示的“选择样板”对话框，可从样板文件“名称”中选择基础图形样板文件。

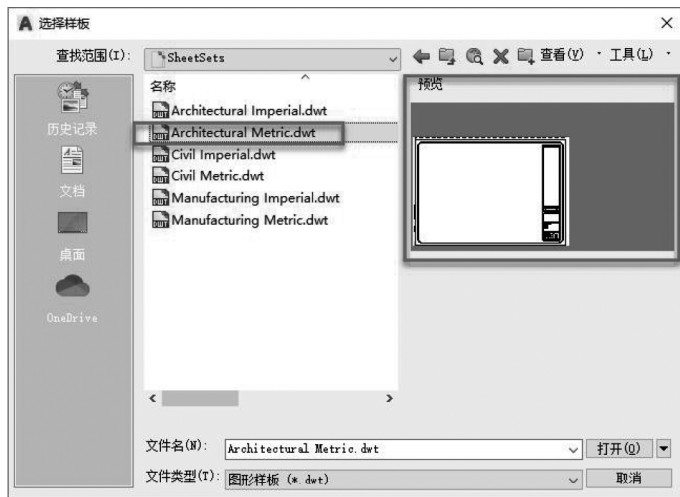


图 1-22 “选择样板”对话框

在“选择样板”对话框中，可以在“名称”列表框中选中某种样板文件，这时在右边的预览窗口中将出现该样板的预览图像。单击“打开”按钮，可以以样板文件为样板创建图形，此时会显示样板文件的图像。如以样板文件 Architectural Metric.dwt 为例，创建新图形文件，如图 1-23 所示。

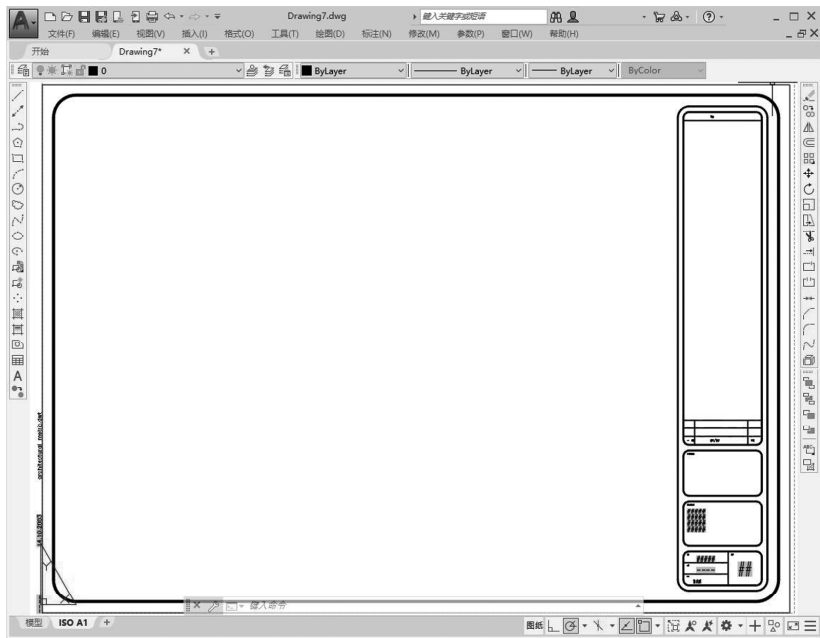


图 1-23 创建 Architectural Metric 新图形文件

注意：系统默认的新建样板为“acadiso. dwt”。

知识和技巧

- (1) 对于英制图形，假设使用的单位是英寸，则使用 acad. dwt 或 acadlt. dwt。
- (2) 对于公制单位，假设使用的单位是毫米，则使用 acadiso. dwt 或 acadltiso. dwt。

1.3.2 打开图形文件

命令启动方法

- (1) 输入命令：OPEN。
- (2) 下拉菜单：“文件”→“打开”。
- (3) 绘图工具栏：“标准”工具栏中的  按钮。
- (4) 快捷键：Ctrl + O。

操作方式

执行上述命令后，将会出现如图 1-24 所示的“选择文件”对话框，在“文件类型”下拉选择列表框中，可以选择“. dwg 文件”“. dws 文件”“. dxf 文件”和“. dwt 文件”。

知识和技巧

1. DWG 后缀文件

AutoCAD 创立的一种图形保存格式，已经成为二维 CAD 的标准格式，很多其他

CAD 为了兼容 AutoCAD，也直接使用 DWG 作为默认工作文件。

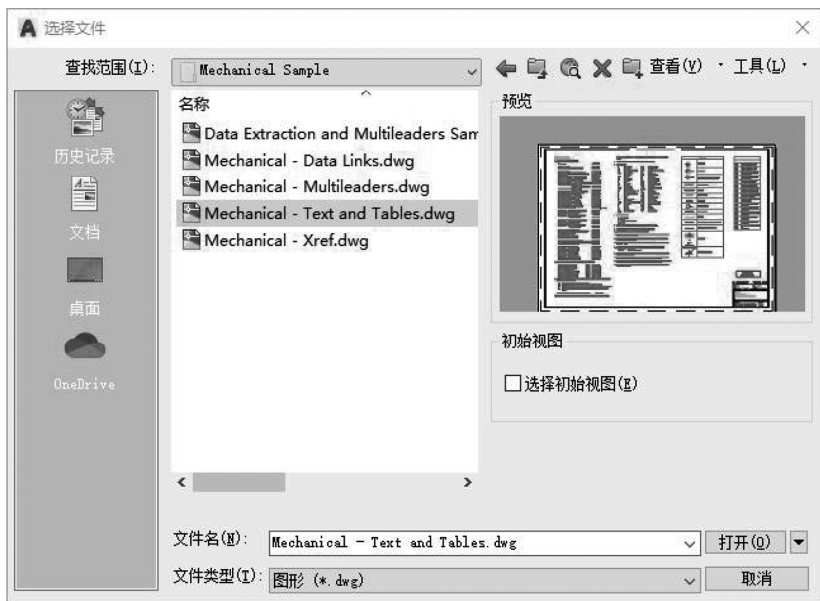


图 1-24 “选择文件”对话框

2. DWS 后缀文件

图层标准文件，可保存一些图层定义及图层映射表，主要用于图层转换（laytrans）。

3. DXF 后缀文件

CAD 的另一种图形保存格式，主要用于与其他软件进行数据交互。保存的文件可以用系统自带的记事本打开，看到保存的各种图形数据。

4. DWT 后缀文件

CAD 模板文件，可在新建图形时加载一些格式设置，除 CAD 提供的模板文件外，用户也可以创建符合自己需要的模板文件，可以直接替换 CAD 自带的模板文件，也可以重新命名模板文件。

1.3.3 保存图形文件

命令启动方法

- (1) 输入命令：SAVE。
- (2) 下拉菜单：“文件” → “保存”。
- (3) 绘图工具栏：“标准”工具栏中的  按钮。
- (4) 快捷键：Ctrl + S。

操作方式

执行上述命令后,如果文件已经命名,则 AutoCAD 将执行“保存”命令,将当前图形状态保存下来,如果尚未命名,则会弹出“图形另存为”对话框,如图 1-25 所示。用户可以根据需要,在该对话框的“文件名”中输入新的文件名,也可以用默认“Drawing1.dwg”进行命名;在“文件类型”中选择合适的保存文件类型进行命名,默认为“*.dwg”格式。

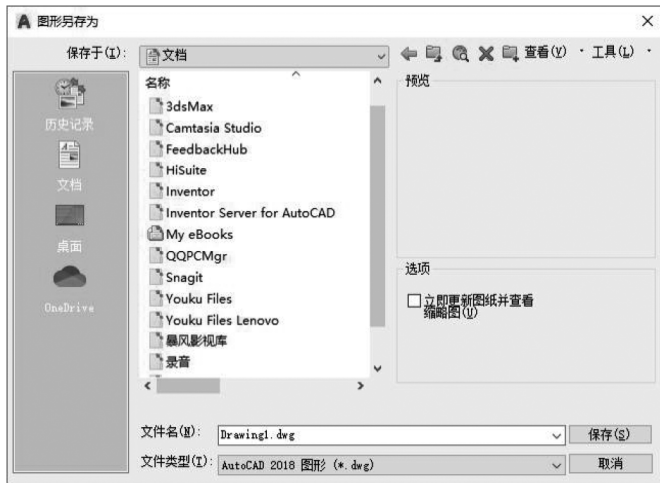


图 1-25 “图形另存为”对话框

知识和技巧

为了保证数据的安全性,AutoCAD 提供了自动保存文件功能,通过这个功能,系统会在指定的时间间隔内自动保存文件。为了更方便地使用,有如下几个地方需要设置,设置方法为在命令行输入对应的命令。

(1) 自动保存的路径:输入命令“SAVEFILEPATH”回车后,输入保存路径。例如设置保存路径为D:\CADTemp。

命令提示行显示

命令: SAVEFILEPATH //输入命令

输入 SAVEFILEPATH 的新值,或输入 . 表示无

<"C:\Users\15031\AppData\Local\Temp\">:D:\CADTemp //输入保存路径

(2) 自动保存文件名:可以查询自动保存的文件名。输入命令“SAVEFILE”。

命令提示行显示

命令: SAVEFILE

SAVEFILE = "" (只读) //输入命令

自动保存到 D:\CADTemp\Drawing1_1_26851_65009be5.sv\$

//可查询自动保存文件名

(3) 自动保存时间间隔：作用为指定“自动保存”间隔时间。输入命令“SAVETIME”。例如设置自动保存时间为 15 分钟。

命令提示行显示

命令：SAVETIME

//输入命令

输入 SAVETIME 的新值 <10>: 15

//设置自动保存时间为 15 分钟

1.3.4 另存图形文件

命令启动方法

- (1) 输入命令：SAVEAS。
- (2) 下拉菜单：“文件”→“另存为”。
- (3) 绘图工具栏：“标准”工具栏中的按钮。

操作方式

执行上述命令后，将弹出如图 1-26 所示的“图形另存为”对话框。可以在“保存于”下拉菜单选择保存文件的盘符和文件夹，在名称中选择保存的文件夹，在“文件名”输入框中输入文件名，并在“文件类型”下拉菜单中选择文件的类型和版本格式。单击“保存”按钮完成保存。

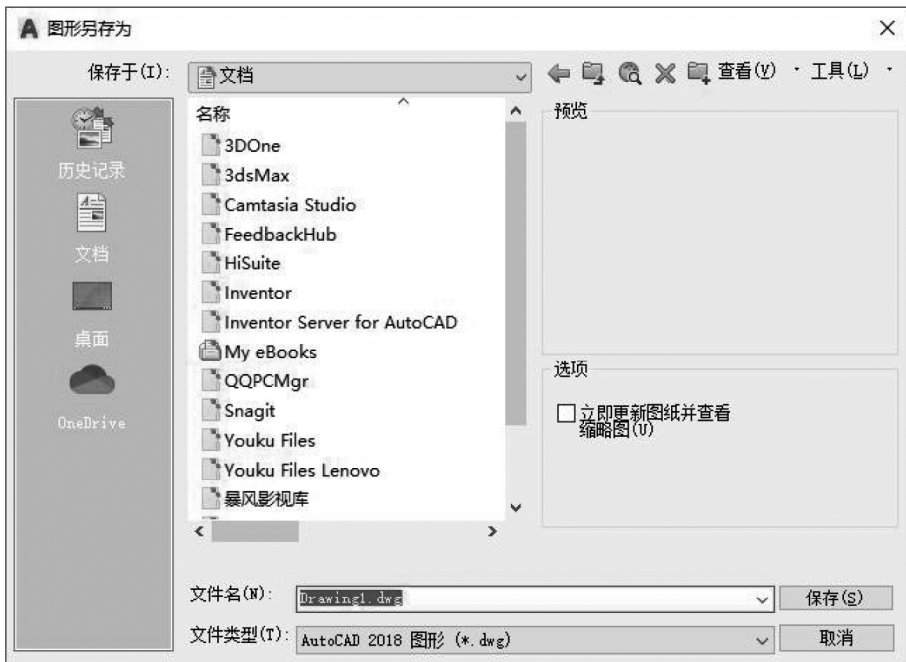


图 1-26 “图形另存为”对话框

1.3.5 关闭图形文件

命令启动方法

- (1) 输入命令：CLOSE。
- (2) 下拉菜单：“文件”→“关闭”。
- (3) 点击菜单栏图标。

操作方式

执行上述命令后，AutoCAD 将关闭当前的图形文件。如果文件修改后没有保存，将弹出如图 1-27 所示的“AutoCAD”提示窗口，提示用户选择是否保存修改结果。

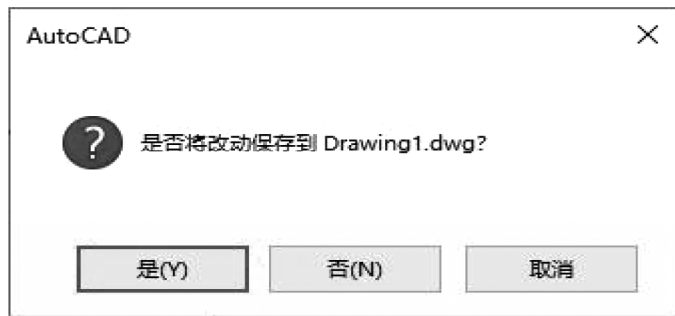


图 1-27 “AutoCAD”关闭提示窗口

任务 1.4 数据的输入方式

下面从点的输入和距离的输入两种方式，学习在 AutoCAD 中进行数据输入的方法。

1.4.1 点的输入

常用的点的输入方法有如下几种：

- (1) 移动鼠标，当光标移动到作图区域的合适位置时，单击鼠标左键在屏幕上取点。
 - (2) 通过图形文件中已经存在的特殊点进行捕捉绘制。如端点、中点、圆心、几何中心、象限点、交点、切点、垂足等。
 - (3) 通过鼠标移动引出参考线，键盘输入相对距离输入点。
 - (4) 用键盘直接输入点的坐标。
- 在 AutoCAD 中，点的坐标主要有直角坐标和极坐标两种表达方式，其中又细分为

绝对直角坐标、相对直角坐标和绝对极坐标和相对极坐标四种方式。

(1) 绝对直角坐标。绝对直角坐标是指以直角坐标系原点 (0, 0) 为参考点。表达方式为 (X, Y)，中间以逗号间隔，例如：点 (10, 20) 表示点 X 的坐标为 10，Y 坐标为 20。如果要绘制某直线段 AB，输入则只要在绘制过程中输入已知端点的坐标即可。如绘制线段 AB，A (5, 10) 和 B (15, 30)。

(2) 绝对极坐标。绝对极坐标是以点 (0, 0) 为原点的位移，但给定的是距离和角度，通过距离和角度即可指明绝对极坐标。其中距离和角度用 “<” 分开，表达方式为：(L<角度)，L 代表输入点到原点的距离。其中规定 X 轴正向为 0 度，Y 轴正向为 90 度。如：点 (10<30) 表示的是点到原点的距离是 10，与 X 轴正向夹角为 30 度。

(3) 相对直角坐标和相对极坐标。相对坐标是指相对于某一已知点的 X 轴和 Y 轴位移，或距离和角度。它的表示方法是在前面加上 “@” 符号。例如，(@10, 20) 表示的是相对于前一个点的位置在 X 轴正方向上为 10 个单位，在 Y 轴正方向上为 20 个单位的相对直角坐标的；(@100<40) 表示的是相对前一点的位置是极轴半径为 100，与 X 轴正向夹角为 40 度的点的相对极坐标。

知识和技巧

在相对极坐标中的角度是新点与上一点连线与 X 轴正向的夹角，逆时针为正，顺时针为负。如果要按顺时针方向转动角度，则需要输入负的角度值。

案例 1-1 利用直线绘制边长为 100 的正方形 (见图 1-28)。

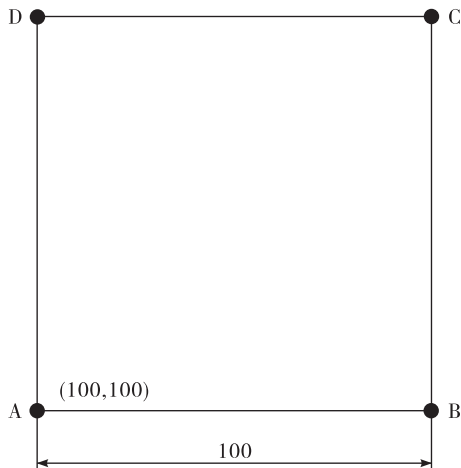


图 1-28 绘制矩形

案例分析

分别使用绝对直角坐标和相对直角坐标完成案例。

A 点坐标在题目中已经给定 A (100, 100)。

命令行

①使用绝对直角坐标绘制。

命令: LINE //在命令行输入绘制直线命令
 指定第一个点: 100, 100 //绝对直角坐标, A点(100, 100)
 指定下一点或[放弃(U)]: 200, 100 //B点的绝对坐标(200, 100)
 指定下一点或[退出(E)/放弃(U)]: 200, 200 //C点的绝对坐标(200, 200)
 指定下一点或[关闭(C)/退出(X)/放弃(U)]: 100, 200 //D点的绝对坐标(100, 200)
 指定下一点或[关闭(C)/退出(X)/放弃(U)]: 100, 100 //连接DA, 形成闭合图形
 指定下一点或[关闭(C)/退出(X)/放弃(U)]: C //关闭命令

②使用相对直角坐标绘制。

命令: LINE //在命令行输入绘制直线命令
 指定第一个点: 100, 100 //绝对直角坐标, A点(100, 100)
 指定下一点或[放弃(U)]: @100, 0 //相对直角坐标, B点相对上一点A在X方向移动了100, 在Y方向没有发生位移。
 指定下一点或[退出(E)/放弃(U)]: @0, 100 //C点相对于B点的位移
 指定下一点或[关闭(C)/退出(X)/放弃(U)]: @-100, 0 //D点相对于C点的位移
 指定下一点或[关闭(C)/退出(X)/放弃(U)]: @0, -100 //A点相对于D点的位移
 指定下一点或[关闭(C)/退出(X)/放弃(U)]: C //关闭命令

知识和技巧

在输入绝对坐标时, 如果在输入点时系统自动添加了相对引用符号“@”而又无法修改, 打开“草图设置”→“动态输入”, 在“指针输入设置”对话框选择“绝对坐标”即可, 如图1-29所示。



图1-29 选择绝对坐标方式

1.4.2 距离的输入

在绘制图形时,有时候需要绘制长度、宽度、高度和半径等距离值。AutoCAD 提供了两种方式进行输入:一种是直接在命令窗口进行录入;另外一种是在绘图区域直接录入。

知识和技巧

如果在绘图的过程中无法直接在绘图区域输入数据,请检查“动态输入”是否已经打开。

任务 1.5 设置图形单位及图形界限

用 AutoCAD 绘制图形时,通常需要进行一些必要的设置,如设置图形单位、图形界限等。

1.5.1 设置图形单位

命令启动方法

- (1) 输入命令: UNITS。
- (2) 下拉菜单: “格式” → “单位”。

功能

设置图形单位格式能够定义绘图时使用的长度单位、角度单位的格式以及它们的精度。

格式

执行上述任何一种命令启动方法后, AutoCAD 弹出“图形单位”对话框,如图 1-30 所示。

选项

下面将具体介绍以下各参数的含义。

(1) “长度”选项组: 该选项组用于确定长度单位的格式及其精度。

“类型”下拉列表框: 确定长度单位的格式。下拉列表中有“分数”“工程”“建筑”“科学”和“小数”五种选择。其中,“工程”



图 1-30 “图形单位”设置对话框

和“建筑”格式提供英尺和英寸选项，并设定每个单位图形表示1英尺或1英寸，其他格式则可以表示任何真实世界的单位。

“精度”下拉列表框：设置长度单位的精度，如“小数”格式的小数位数，根据需要从列表中选择即可。

(2) “角度”选项组：该选项组用于确定图形的角度单位、精度及其正方向。

“类型”下拉列表框：设置角度单位的格式。下拉列表框中有“百分度”“度/分/秒”“弧度”“勘测单位”和“十进制度数”五种选择，默认设置为“十进制度数”。AutoCAD 用不同的标记表示不同的角度单位：十进制度用十进制数表示；百分度以字母 g 为后缀；度/分/秒格式用字母 d 表示度，用符号' 表示分，用符号" 表示秒；弧度则以字母 r 为后缀；勘测单位也有其专门的表示方式。

“精度”下拉列表框：设置角度单位的精度，从对应的列表中选择即可。

“顺时针”复选框：确定角度的正方向。如果不选中此复选框，表示逆时针方向是角度正方向；如果选中此复选框，则表示顺时针方向为角度正方向。

(3) “方向”按钮：确定角度的0度方向。单击该按钮，AutoCAD 将弹出“方向控制”对话框，如图1-31所示。

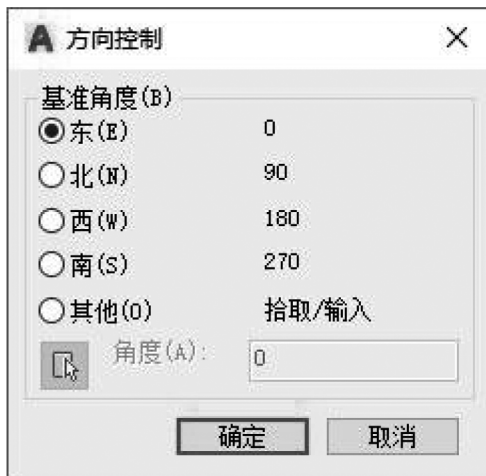


图1-31 “方向控制”对话框

“方向控制”对话框中，“东”“北”“西”“南”单选按钮分别表示以东、北、西、南方向作为角度的0度方向。如果选中“其他”单选按钮，则表示以其他某一方向作为角度的0度方向，此时可以在“角度”的文本框中输入0度方向与X轴正向的夹角，也可以单击对应的“角度”按钮，从绘图屏幕上直接指定任意角度。

知识和技巧

(1) 我国的机械制图中，图形单位长度尺寸一般采用“小数”格式。

(2) 我国的机械制图中，图形单位角度尺寸一般采用“度/分/秒”格式。

(3) 设置图形单位后, AutoCAD 将在状态栏上用对应的格式和精度显示光标的坐标。

1.5.2 设置图形界限

命令启动方法

- (1) 输入命令: LIMITS。
- (2) 下拉菜单: “格式” → “图形界限”。
- (3) 点击菜单栏图标。

功能

利用“图形界限”功能可以设置绘制图形时的绘图范围, 与手工绘图时选择图纸的大小相当。

操作方式

下面以 A3 图纸为例, 假设绘图比例为 1:100, 设置绘图界限的操作如下:

命令: LIMITS //执行命令

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>:

//回车, 设置左下角点为系统默认的原点位置

指定右上角点 <420.0000, 297.0000>: 42000, 29700

//输入“42000, 29700”回车

命令: Z

//输入“Z”缩放

ZOOM

//以全屏显示的方式显示设置的整个图形范围

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>: a //输入“a”显示全部图形

正在重生成模型

知识和技巧

执行 LIMITS 命令后, 在 AutoCAD 给出的提示“指定左下角点或 [开 (ON) /关 (OFF)]”中: “开 (ON)”选项作用是使 AutoCAD 打开绘图范围检验功能, 启用此选项后, 只能在设定的图形界限内绘图, 如果所绘图形超出所设置的界限, AutoCAD 则拒绝执行绘图命令, 并给出对应的提示信息。“关 (OFF)”选项的作用是关闭检验功能, 即执行此选项后, 所绘图形的范围不再受所设图形界限的限制, 即使绘制图形超出了限制区域, 仍然可以进行绘制。因此可以看出, 用 LIMITS 命令设置了图形界限后, 如果希望在所设置的范围内绘图, 应再执行 LIMITS 命令, 并执行“开 (ON)”选项, 使所设置的图形界限生效。

任务 1.6 图层设置

图层是 AutoCAD 2020 绘图时使用最多的工具之一，主要用来区分和组织不同的图形信息。

1.6.1 图层的特点

AutoCAD 的图层可以想象成透明且相互重叠在一起的透明薄片，每一层绘制一类图形，所有的薄片叠加在一起就形成了一个 AutoCAD 的完整图形。AutoCAD 图层具有以下特点：

- (1) 图层没有数量限制，对各图层上的对象数量没有任何限制。
- (2) 每一个图层对应一个图层名。每当开始绘一幅新图形时，AutoCAD 自动创建一个名为 0 的图层，该图层是 AutoCAD 的默认图层且不能被删除，其余图层需用户单击“新建图层”按钮建立，数量不限。
- (3) 图层有颜色、线型以及线宽等特性。每一图层上的对象应具有相同的颜色、线型和线宽，这样做的目的是便于管理图形对象、提高绘图效率。
- (4) 虽然 AutoCAD 允许建立多个图层，但用户只能在当前图层上进行绘制。如果要在某一图层上绘图，必须将该图层设置为当前层。
- (5) 各图层具有相同的坐标系、图层界限、显示缩放倍数。可以对位于不同图层上的对象同时进行编辑操作（如移动、复制等）。
- (6) 各图层具有打开、关闭、冻结、解冻、锁定与解锁等特征，可以通过开关进行设置。

1.6.2 创建管理图层

命令启动方法

- (1) 输入命令：LAYER。
- (2) 下拉菜单：“格式”→“图层”。
- (3) 绘图工具栏：“图层”工具栏中的“图层特性”按钮。

通过以上方法之一，可以打开“图层特性管理器”对话框，如图 1-32 所示。

操作方式

(1) “打开/关闭”按钮：显示图层打开还是关闭。默认状态为打开状态，此时该图层上的图形可见。被关闭的图层仍然是图形的一部分，但关闭图层上的图形并不显示出来，也不能通过绘图仪输出到图纸。用户可以根据需要打开或关闭图层。

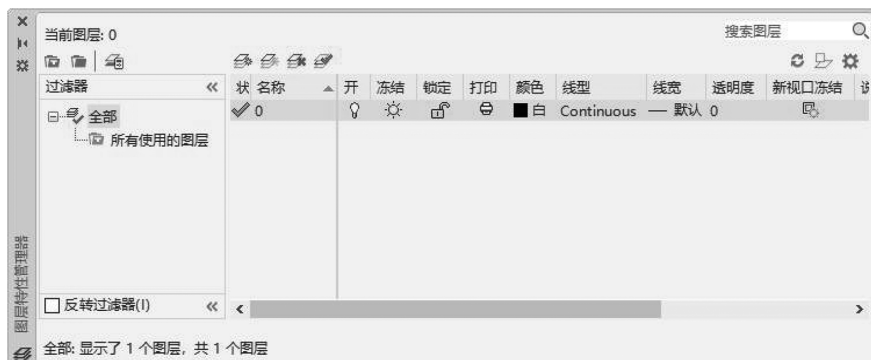


图 1-32 “图层特性管理器”对话框

(2) “冻结/解冻”按钮: 显示图层冻结还是解冻。该功能也可以控制图层是否可见。当图层被冻结, 该图层上的图形对象不能被显示出来, 也不能输出到图纸上, 而且也不参与图形之间的运算。从可见性方面来说, 冻结图层与关闭图层功能是相同的, 但冻结图层上的对象不参与处理过程中的运算。

(3) “锁定/解锁”按钮: 显示图层锁定还是解锁。默认为解锁状态。该功能用于控制图层上的实体是否能够被修改。锁定图层上的实体不能进行删除、复制等修改操作。锁定图层后并不影响该图层上图形对象的显示, 即锁定图层上的图形仍可以显示出来 (但图形颜色的亮度会降低)。单击此图标可在锁定和解锁间切换状态。

(4) “设置图层颜色”按钮: 设置图层颜色。该功能主要作用是当在某图层上绘图时, 将在该图层上绘制的图形对象的颜色设置为该颜色。单击该图标, 可弹出如图 1-33 所示的对话框, 根据需要从中选择一种颜色即可。



图 1-33 “选择颜色”对话框

(5) “设置线型”按钮Continuous: 设置图层的线型。单击图1-32“图层特性管理器”中的“线型”列下的“Continuous”字样, 将弹出如图1-34所示对话框。点击“加载”按钮, 将弹出“加载或重载线型”对话框, 根据需要, 可以选择需要的线型, 如图1-35所示。点击“确定”按钮后, 将返回“选择线型”对话框, 所选择的线型将出现在对话框中, 点选线型后, 按“确定”键即可。如图1-36所示。



图1-34 “选择线型”对话框



图1-35 “加载或重载线型”对话框



图1-36 选择后的“选择线型”对话框

(6) “设置线宽”按钮  (见图 1-32): 设置线宽。单击“默认”将弹出“线宽”对话框, 根据需要, 可以从中选择合适的线宽, 最小 0 mm, 最大 2.11 mm。如图 1-37 所示。



图 1-37 选择“线宽”对话框

(7) 图层的控制 (以下所诉按钮均在图 1-32 “图层特性管理器”对话框中)。

① “新建图层”按钮 : 该按钮用于新建图层, 并将其显示在列表框中。新建的图层一般与当前在列表框中选中的图层具有相同的颜色、线型、线宽等设置。用户可以根据需要更改新建图层的名称、颜色、线型以及线宽等。

② “删除图层”按钮 : 该按钮用于删除指定的图层。删除的方法是, 在列表框内选中对应的图层行, 单击按钮即可。

③ “置为当前”按钮 : 如果要在某一图层上绘图, 首先必须将该图层设为当前图层。将选定图层置为当前层的方法是, 在列表框内选中对应的图层行, 单击“置为当前”按钮即可。

知识和技巧

- (1) 不能冻结当前层, 也不能将冻结层设为当前层。
- (2) 创建图形时, 一般采用该图层对应的颜色, 称之为随层颜色方式“ByLayer”。
- (3) “随层”: ByLayer 表示绘图线宽始终与图形对象所在图层设置的图层线宽一致, 这是最常用的设置。
- (4) 在下拉菜单“格式”选项中也可设置颜色、线型、线宽, 如图 1-38、图 1-39 所示。