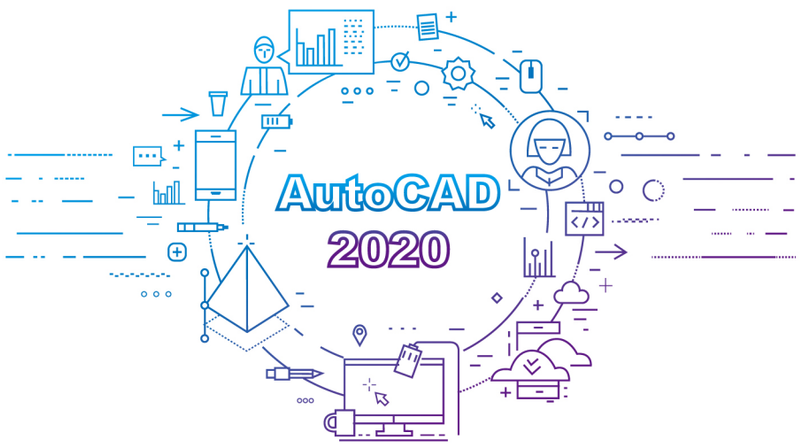
服务热线：400-615-1233
配套精品教学资料包
www.huatengedu.com.cn



AutoCAD 2020
计算机绘图实训教程

AutoCAD 2020 JISUANJI HUITU SHIXUN JIAOCHENG

策划编辑：刘　建
责任编辑：边丽新
封面设计：刘文东

ISBN 978-7-5635-6295-4

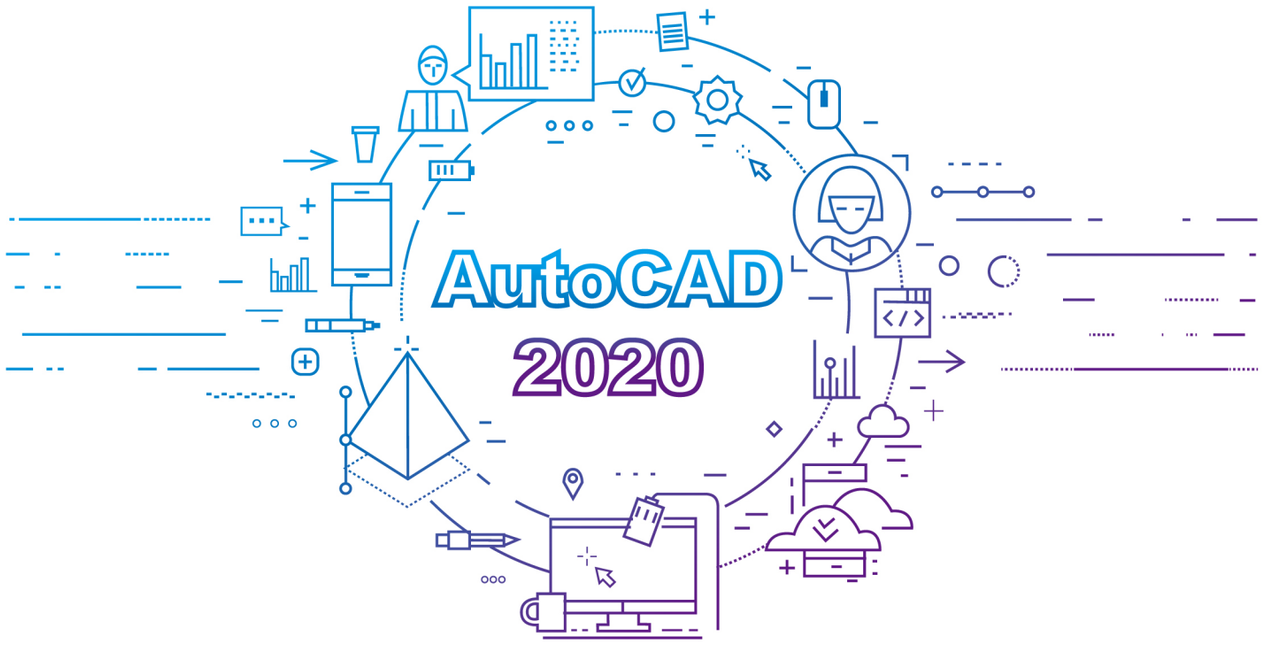
定价：45.00元

AutoCAD 2020 计算机绘图实训教程

主编　谢　恩　朱雅岚

北京邮电大学出版社

X-B

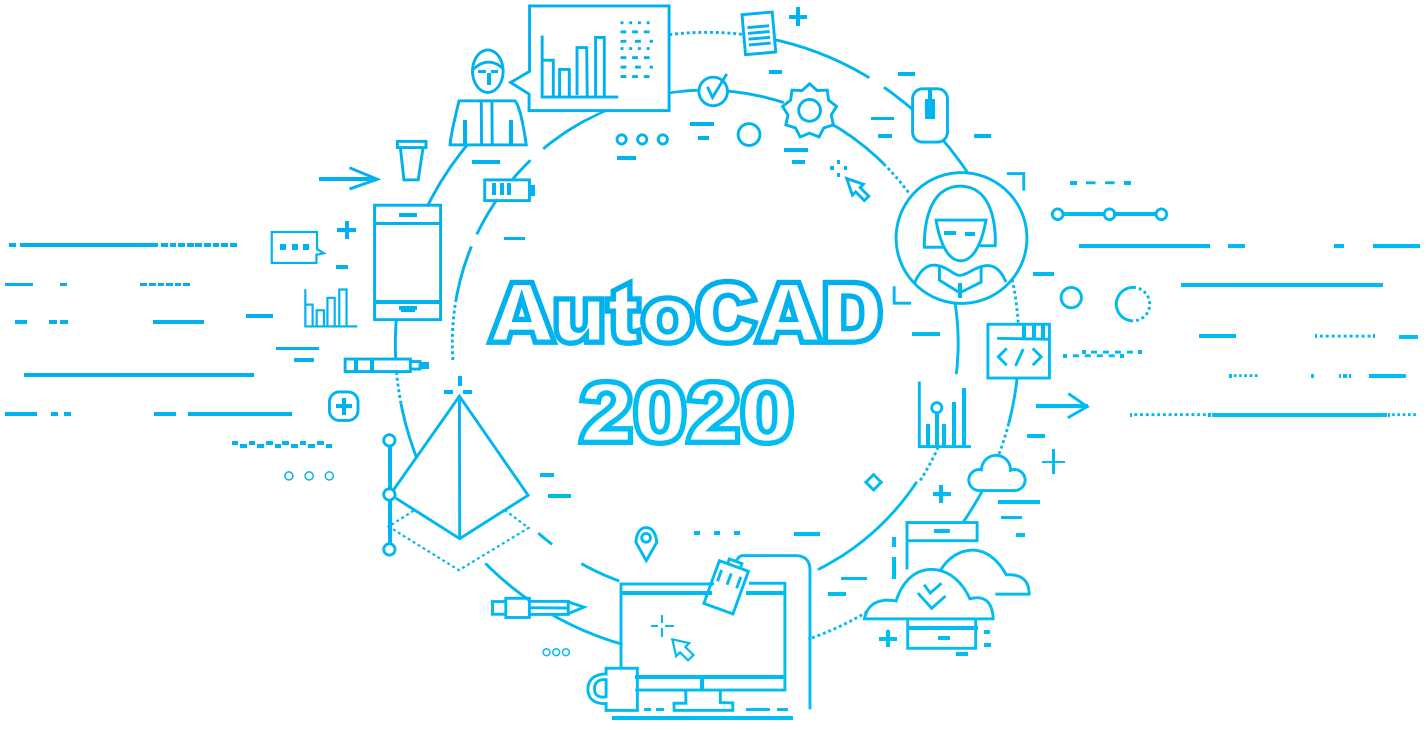


AutoCAD 2020
计算机绘图实训教程

主编　谢　恩　朱雅岚

内容全面，讲解详实，全方位介绍AutoCAD 2020相关知识与技能
案例实用，涉及广泛，案例选取与相应知识点对应
全书25个实训，全面引导学生上机实践

北京邮电大学出版社
www. buptpress. com



AutoCAD 2020
计算机绘图实训教程

主　编　谢　恩　朱雅岚
副主编　马　雷　白晓明
　　张　华

北京邮电大学出版社
www. buptpress. com

内 容 简 介

全书共10个模块，包括AutoCAD绘图基础、绘图前的准备、绘制平面图形、图形编辑、文字与表格、标注图形尺寸、图块、三维建模基础、三维建模的方法与应用、图形打印。

本书适用于高等职业院校计算机、机械、土建、园林等相关专业的AutoCAD课程教学使用，也可供相关设计人员作为学习参考之用。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2020计算机绘图实训教程/谢恩，朱雅岚主编．--北京：北京邮电大学出版社，2021.1(2024.6重印)

ISBN 978-7-5635-6295-4

Ⅰ．①A… Ⅱ．①谢… ②朱… Ⅲ．①AutoCAD软件—高等职业教育—教材 Ⅳ．①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第014325号

策划编辑：刘 建 **责任编辑**：边丽新 **封面设计**：刘文东

出版发行：北京邮电大学出版社

社 址：北京市海淀区西土城路10号

邮政编码：100876

发 行 部：电话：010-62282185 传真：010-62283578

E-mail：publish@bupt.edu.cn

经 销：各地新华书店

印 刷：三河市龙大印装有限公司

开 本：787 mm×1 092 mm 1/16

印 张：14.75插页1

字 数：305千字

版 次：2021年1月第1版

印 次：2024年6月第4次印刷

ISBN 978-7-5635-6295-4 定 价：45.00元

·如有印装质量问题，请与北京邮电大学出版社发行部联系·

服务电话：400-615-1233

前言

PREFACE

AutoCAD 2020

党的二十大报告在“实施科教兴国战略，强化现代化建设人才支撑”中提出“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题”。作为服务产业发展的一门专业基础课程，不仅要密切关注时代的变化，将最新的行业企业需求融入教学中，以保证人才的培养与时代发展相同步，更重要的是在专业教学中全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

AutoCAD 是一款计算机辅助设计软件，也是我国机械、建筑、园林等设计领域接受最早、应用最广泛的 CAD 软件，它几乎成了绘图的默认软件，在国内拥有广泛的用户群体。AutoCAD 是计算机设计领域不可或缺的绘图软件，也是土木工程、机械及相关专业学生必须掌握的基本工具。

本书以 AutoCAD 2020 中文版为操作对象进行讲解，以软件功能和应用实例为线索，将学以致用的原则贯穿全书，使读者在进行实例操作的过程中深刻理解所讲解的工具，有利于培养读者应用 AutoCAD 基本工具完成设计绘图的能力。

本书主要内容及推荐学时安排见下表。

模　块	内　容	学　时
1	AutoCAD 绘图基础	6
2	绘图前的准备	4
3	绘制平面图形	6
4	图形编辑	8
5	文字与表格	6
6	标注图形尺寸	6

续表

模　块	内　容	学　时
7	图块	4
8	三维建模基础	8
9	三维建模的方法与应用	4
10	图形打印	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，以增强学生的学习兴趣。

（2）整合课程内容，选择施工一线的实际图样，将教学内容的可行性与前瞻性有机结合，以帮助学生拓展认知面。

（3）精心设计上机实训，目的是培养学生的专业图绘制能力，提高学生的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）本书的主编都是多年从事 AutoCAD 绘图软件教学工作的一线教师，有着丰富的教学实践经验，能够准确地把握学生的学习心理和绘制工程图的实际要求。

在本书的编写过程中，编者始终本着求实的作风、严谨的态度和探索的精神，对本书中的每一个实例、细节都进行了精心设计，力争做到准确、通俗和实用。

本书由河北美术学院谢恩、石家庄技师学院朱雅岚任主编，由中国运载火箭技术研究院马雷、中通建工城建集团有限公司白晓明、河北省人民防空办公室张华任副主编。参与本书编写工作的还有石家庄铁路职业技术学院许成文、中铁建设集团有限公司冯永涛、北京佳莲伟业房地产开发集团有限公司翟丽萍、中铁十七局集团建筑工程有限公司刘传格。本书中图片绘制整理工作由任凡凡完成。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

目录

CONTENTS

AutoCAD 2020

模块 1 AutoCAD 绘图基础 1

1.1 AutoCAD 2020 概述 1

1.2 AutoCAD 2020 的工作界面 4

1.3 图形文件的基本操作 11

1.4 AutoCAD 2020 命令的类型及调用 15

1.5 图形对象的选择 16

1.6 AutoCAD 2020 的坐标系统 17

1.7 设置图形单位及图形界限 19

应用实例——设置建筑制图的图形界限 22

模块 2 绘图前的准备 24

2.1 创建与设置图层 24

2.2 设置绘图辅助功能 30

2.3 调整视图及图形显示 37

应用实例——设置建筑制图的绘图环境 40

模块 3 绘制平面图形 42

3.1 绘制直线型对象 42

3.2 绘制多边形对象 50

3.3 绘制曲线型对象 57
3.4 图案填充与编辑 67
3.5 利用“捕捉自”命令绘图 72
应用实例——绘制五角星形 75

模块 4 图形编辑 80

4.1 复制对象 80
4.2 移动对象 85
4.3 编辑对象 86
4.4 绘制与编辑二维图形综合举例 96
应用实例——绘制泵体 99

模块 5 文字与表格 108

5.1 文字标注的规定 108
5.2 定义文字样式 109
5.3 标注文字 113
5.4 标注特殊字符 118
5.5 文字编辑 120
5.6 AutoCAD 与 Word 之间交换数据 121
5.7 创建表格 123
应用实例——绘制并填写标题栏和明细栏 126

模块 6 标注图形尺寸 129

6.1 尺寸标注的基本概念 129

目录

CONTENTS

AutoCAD 2020

6.2 创建尺寸标注样式 132

6.3 尺寸标注的类型 144

6.4 尺寸标注的编辑 151

应用实例——绘制阶梯轴并标注尺寸 154

模块 7 图块 158

7.1 图块概述 158

7.2 图块的创建和插入 159

7.3 图块的属性 162

应用实例——绘制示坡线 165

模块 8 三维建模基础 169

8.1 三维几何模型与用户坐标系 169

8.2 三维视图的显示 172

8.3 面域与布尔运算 174

8.4 三维实体的绘制 175

8.5 三维实体的编辑 178

8.6 三维模型的后期处理 184

应用实例——绘制机械模型 186

模块 9 三维建模的方法与应用 194

9.1 三维实体的建模方法 194

9.2 三维实体的建模实例 202

应用实例——制作基础梁模型 209

模块 10 图形打印 218
10.1 打印参数的设置与打印 218
10.2 模型空间出图和图纸空间出图 223
应用实例——打印轴承座三视图 225
参考文献 228

上机实训导读

实训 1–1　认识 AutoCAD 2020 的操作界面 22
实训 1–2　设置选项参数 23
实训 2–1　创建机械制图图层 40
实训 2–2　利用“极轴追踪”功能绘制图形 41
实训 3–1　利用“直线”命令绘制平面图形 78
实训 3–2　利用“多边形”和“定数等分”等命令绘制平面图形 79
实训 3–3　绘制相切圆形 79
实训 4–1　绘制标题栏 101
实训 4–2　绘制房屋立面图 102
实训 4–3　绘制平面图形 103
实训 4–4　绘制曲形轴零件图 105
实训 4–5　绘制手柄 106
实训 5–1　绘图并标注文字 127
实训 5–2　绘制变速箱组装图的明细表 128
实训 6–1　建立符合机械制图标准的尺寸标注样式 155
实训 6–2　绘制拱桥立面图并标注尺寸 156
实训 7–1　绘制公路公里桩 167
实训 7–2　绘制平面图形并标注粗糙度符号 168
实训 8–1　绘制台阶 189
实训 8–2　绘制机械零件 190
实训 8–3　绘制几案 191
实训 9–1　绘制旗台模型 212
实训 9–2　创建支座模型 213
实训 10–1　打印值班室施工图 226
实训 10–2　打印机械零件图 226

模块 1

AutoCAD 绘图基础

随着信息时代的来临，使用计算机进行设计与制图，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、绘图和修改图形等方面给用户带来了极大的便利，大大提高了工程设计人员的工作效率和质量。AutoCAD 软件具有很多优点，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。在学习 AutoCAD 软件之前，应了解它的相关基础知识，如主要功能、应用范围、操作界面及基本的文件管理方法等，为以后学习使用 AutoCAD 软件绘图打下坚实的基础。

1.1 AutoCAD 2020 概述

1.1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为 PC 上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包。 AutoCAD 中的 CAD 是 computer aided design 的缩写，意思是计算机辅助设计。目前，AutoCAD 已成为全球领先的、使用极为广泛的计算机绘图软件，主要用于绘制二维图形和三维图形，应用领域包括机械、建筑、电子、航天、化工、纺织、冶金等。AutoCAD 从 1982 年推出 1.0 版本开始，逐步改进和完善，至今已经历了 20 几个版本的更新。从 DOS 版本到 Windows 版本，从二维到三维的开发和升级，AutoCAD 逐步适应社会的发展，随后又增加了 Internet 功能和影视动画功能，使其功能更加强大。

2019 年，Autodesk 公司推出了 AutoCAD 2020 软件，该版本所有专用工具集的外观全部焕然一新。充满现代感的深蓝色界面，只需半秒，即可保存当前的工作，基于 AutoCAD 2020 的快速测量工具，用户只需将鼠标指针悬停在相应的对象上，就会显示距离、长度、角度等

数据。新的“模块”选项板带有可视化图库，并能准确过滤出用户寻找的模块，能让插入模块的操作更加轻松简便。用户可以直接从“当前图纸”“最近使用图纸”或“其他图纸”选项卡中将模块拖放到图纸中。在查找和插入多个模块及最近使用的模块时，该面板可大幅提高效率。此外，它还增加了“重复放置”选项，以节省操作步骤。清除功能经过重新设计，使图纸清理更加容易。通过简单的选取操作及一个可视预览区，用户可以一次性移除多个不需要的对象。欧特克与微软和 Box 的合作也是 AutoCAD 2020 的一大亮点。如果用户文件已经存储在微软 OneDrive 或 Box 中，那么可以利用 AutoCAD 访问任何图纸文件，实现更高效的工作流。

1.1.2 启动 AutoCAD 2020

安装 AutoCAD 2020 后，系统会在桌面创建 AutoCAD 2020 的快捷启动图标，并在程序文件夹中创建 AutoCAD 2020 的程序组。用户可以通过以下 3 种方法启动 AutoCAD 2020。

（1）执行“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2020- 简体中文（Simplified Chinese）”→“AutoCAD 2020- 简体中文（Simplified Chinese）”命令。

（2）双击桌面上的“AutoCAD 2020- 简体中文（Simplified Chinese）”快捷启动图标。

（3）双击一个 AutoCAD 图形文件。

1.1.3 AutoCAD 2020 的新功能

AutoCAD 2020 与 AutoCAD 2019、AutoCAD 2018 的大部分功能相同，其界面与 AutoCAD 2019 非常接近，从 AutoCAD 2020 开始，64 位系统成为主流。AutoCAD 2020 版本新增了不少实用性功能。例如，深色的主题，看上去清晰度良好，不会分散用户过多的注意力。其次，AutoCAD 2020 的“快速测量”变得更快，该工具允许用户通过移动或者悬停鼠标指针来动态显示对象的尺寸、距离及角度数据，更加方便用户使用，下面介绍 AutoCAD 2020 新增的一些其他功能。



图 1-1 “块”选项板

1. “块”选项板

当前有多种插入块的方法：“插入”“工具选项板”和“设计中心”，如图 1-1 所示，提供这些不同的选项是因为不同规程中的人员有不同的需求和偏好。重新设计“插入”对话框的主要原因是在插入块的工作流中为块提供更好的视觉预览。选项板提高了查找和插入多个块的效率，包括新的“重复放置”选项，这可省去一个步骤。

新的“块”选项板中的主要功能可帮助用户高效地从最近使用的列表或指定的图形指定

和插入块。

（1）“当前图形”选项卡将当前图形中的所有块定义显示为图标或列表。

（2）“最近使用”选项卡显示所有最近插入的块。这些图标或列表在图形和会话之间保持不变。可以从此选项卡中删除块：在块上右击并选择“删除”选项。

（3）“其他图形”选项卡提供了一种导航到文件夹（可以从其中选择图形以作为块插入或从这些图形中定义的块中进行选择）的方法。这些图形和块也将在图形和会话之间保持不变。

选项板的顶部包含多个控件，包括用于将通配符过滤器应用于块名称的字段及多个用于不同缩略图大小和列表样式的选项。

2. 清理重新设计

“清理”功能已经过修改，更易于清理和组织图形。如图 1-2 所示，控制选项基本相同，但定向更高效了，并且“预览”区域现在可以调整大小。

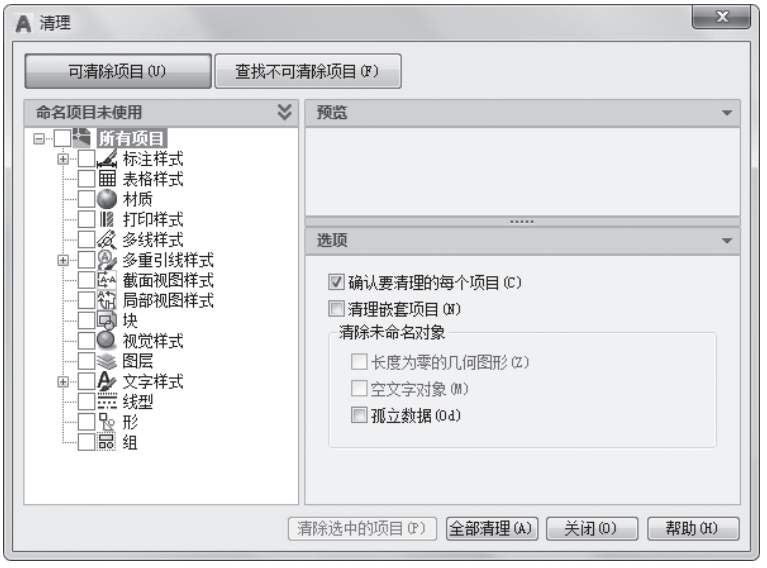


图 1-2 “清理”对话框

选中“命名项目未使用”面板中对应的复选框，可以按类别选择可清除条目，也可以逐一选择它们。单击“查找不可清除项目”按钮，可以显示无法清理选中项目的原因信息，这在许多情况下将非常有用。对于无法清理的对象，新设计提供了增强信息（包括每个图层上对象的数量及其对文件大小的影响）。

3. 快速测量

MEASUREGEOM 命令的新“快速”选项可以让测量速度变得更快。使用此选项可以快速查看二维图形中的尺寸、距离和角度。如果此选项处于活动状态，则在对象之上和之间移动鼠标指针时，该命令将动态显示二维图形中的标注、距离和角度。显示在图示左侧的橙色方块精确地表示 90° 角度。

4. 支持云服务

AutoCAD 2020 支持在使用“保存”“另存为”和“打开”命令时，连接和存储到多个云服务提供商。根据已安装的程序，AutoCAD 文件选择对话框中的“放置”列表可以包括 Box、Dropbox 和多个类似服务。

1.2 AutoCAD 2020 的工作界面

AutoCAD 2020 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、命令提示窗口、状态栏等元素组成的。

AutoCAD 2020 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 1-3 所示，AutoCAD 2020 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、滚动条、状态栏等。

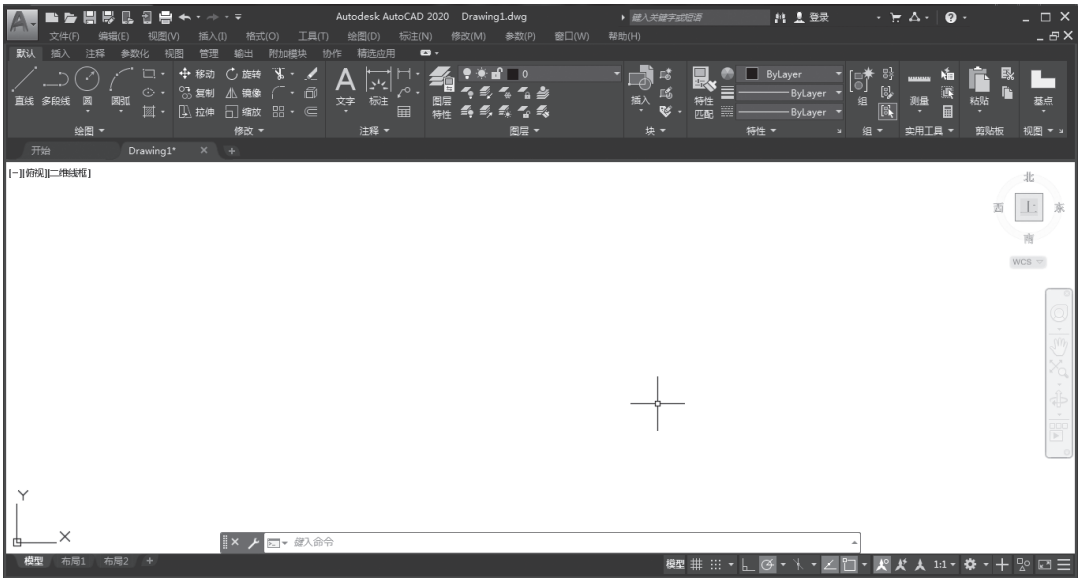


图 1-3 AutoCAD 2020 中文版工作界面

1.2.1 标题栏

AutoCAD 2020 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 2020 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 2020 后，在没有打开任何图形文件的前提下，标题栏将显示“Autodesk AutoCAD 2020 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 2020 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选择“显示菜单栏”选项，即可将菜单栏显示在主界面中。

AutoCAD 2020 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 1-4 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，只需选择下拉菜单中的相应命令即可，这是执行绘图命令时最简单的方式。如图 1-5 所示，也可以通过菜单项中的相应快捷键使用命令，这些快捷键是在下拉菜单中用下划线标出的。AutoCAD 2020 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。图 1-6 所示为“缩放”子菜单。右侧有 3 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 3 个小点的菜单项，单击它后会执行相应的 AutoCAD 命令。



图 1-4 菜单栏



图 1-5 直接执行的菜单命令

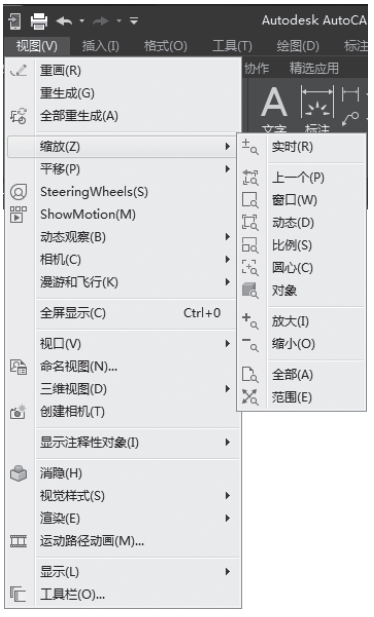


图 1-6 带有子菜单的菜单命令

1.2.3 工具栏

工具栏是代替命令的简便工具，使用它们可以完成绝大部分的绘图工作。在 AutoCAD 2020 中，系统共提供了几十个已命名的工具栏，选择菜单栏中的“工具”→“工具栏”→AutoCAD 选项，调出所需要的工具栏，如图 1-7 所示的“绘图”工具栏和如图 1-8 所示的“修改”工具栏。



图 1-7 “绘图”工具栏



图 1-8 “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，用户还可通过单击其边界并拖动来改变其大小。

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关联的按钮和控件。默认情况下，当使用“草图与注释”工作空间或“三维基础”“三维建模”工作空间时，面板将自动打开，如图 1-9 至图 1-11 所示。

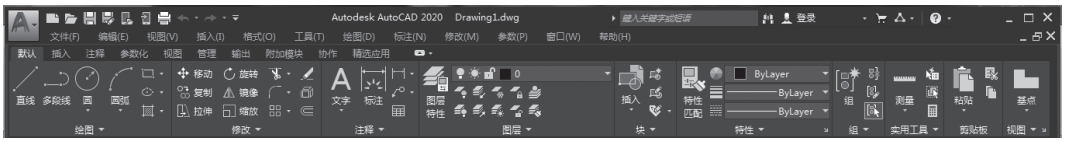


图 1-9 “草图与注释”工作空间的面板



图 1-10 “三维基础”工作空间的面板



图 1-11 “三维建模”工作空间的面板

1.2.5 工具选项板

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，或单击工具栏中的“工具选项板窗口”按钮。要改变工具选项板的内容，可单击工具选项板右侧控制条下方的“特性”图标，然后从弹出的菜单中选择相应的菜单项，如图 1-12（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 1-12（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。

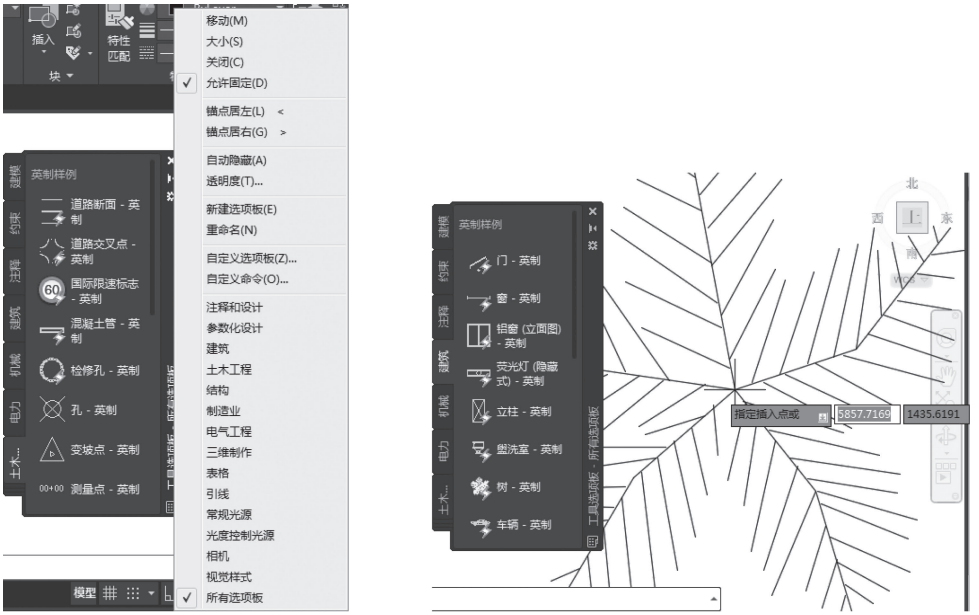


图 1-12　工具选项板

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”，坐标系图标用于显示当前的视角方向，如图 1-13 所示。

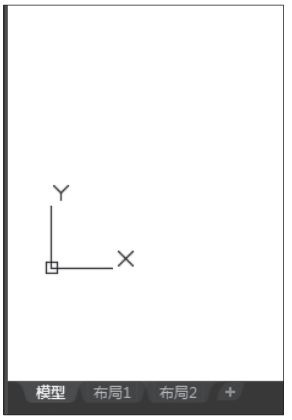


图 1-13　绘图区域与坐标系图标

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。

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 2020 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，世界坐标系就会变成用户坐标系（user coordinate system，UCS）。

1.2.7 命令提示窗口

命令提示窗口也称命令行，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 1-14 所示。



图 1-14　命令提示窗口

用户可以调整命令提示窗口的大小和位置，其方法是：将鼠标指针放置于命令提示窗口的上边框线，当指针变为双向箭头时，按住鼠标左键并上下拖动，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，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，可以拖动窗口右侧的滚动条来查看，打开文本窗口，如图 1-15 所示，从该窗口中可以查看更多的命令提示信息。

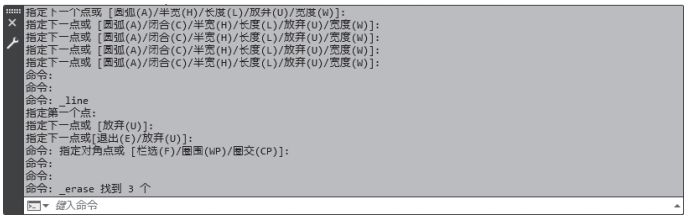


图 1-15　AutoCAD 文本窗口

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：选择“工具”→“选

项”选项，在打开的“选项”对话框中选择“显示”选项卡，取消选中“窗口元素”选项组中的“在图形窗口中显示滚动条”复选框。

1.2.9 状态栏

状态栏位于屏幕的最下方，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”“当前视图的注释比例”“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 1-16 所示，单击部分开关按钮，可以实现这些功能的开和关。通过部分按钮也可以控制图形或绘图区的状态。默认情况不会显示所有工具，可以单击状态栏最右侧的“自定义”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及显示的是“模型”选项卡还是“布局”选项卡。



图 1-16 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 2020 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 2020 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 2020 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、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”等选项卡，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 2020 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）选择“工具”→“选项”选项，打开“选项”对话框，切换到“显示”选项卡，如图 1-17 所示。

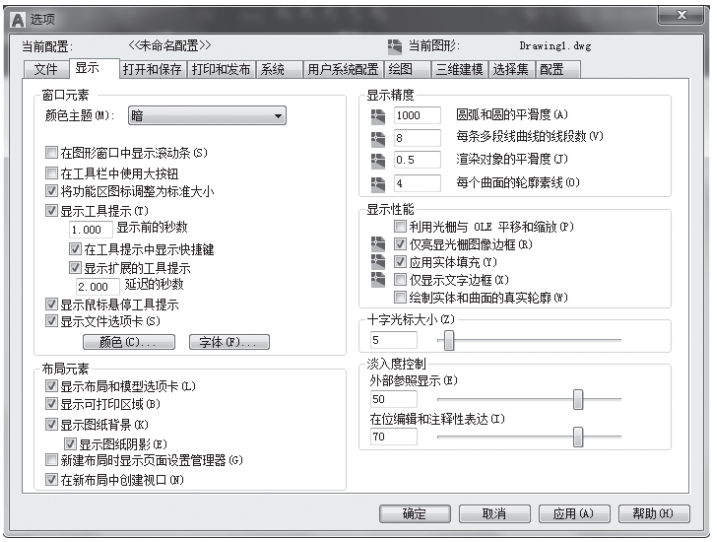


图 1-17 “选项”对话框

（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”，此时在“预览”框中将显示选择的背景颜色，如图 1-18 所示。

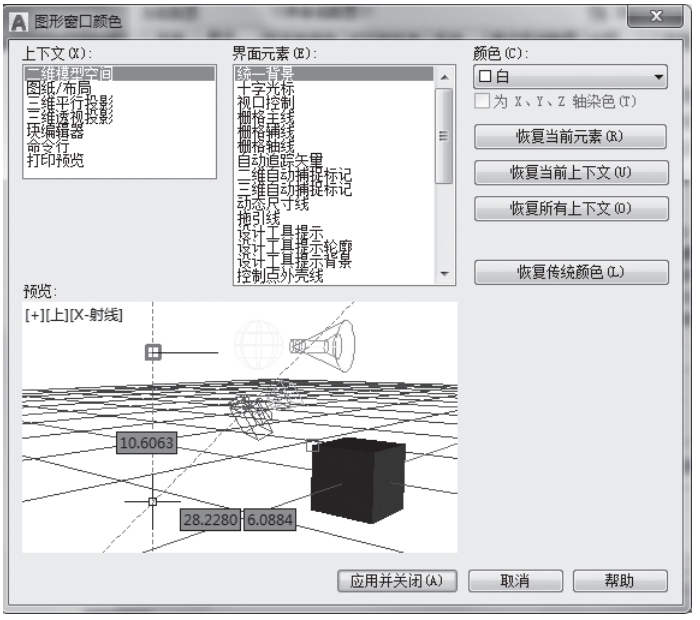


图 1-18 “图形窗口颜色”对话框

（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 2020 与其他软件一样，也提供了各种文件操作的命令，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 2020 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 2020 进行绘图时，首先应该做的工作是创建一个图形文件。

1. 启用“新建”命令的方法

启用“新建”命令的方法有以下 3 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 1-19 所示。

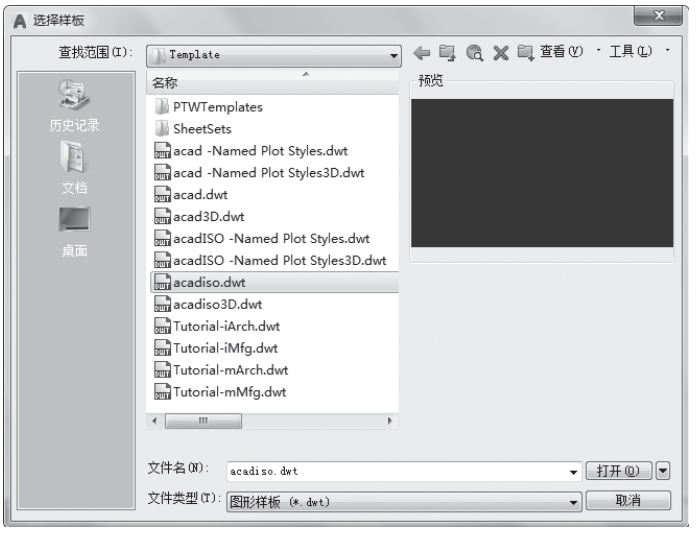


图 1-19 “选择样板”对话框

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”对话框的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 acad 和 acadiso 两个空白文件。当用户需要从空白文件开始绘图时，就可以按此方式进行。

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。

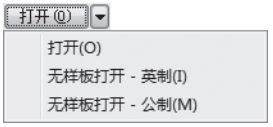


图 1-20　创建空白文件

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 1-20 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。

提示：运行 AutoCAD 2020 中文版后，系统将直接进入 AutoCAD 绘图工作界面，但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，从而提高绘图的效率。

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 3 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 1-21 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。

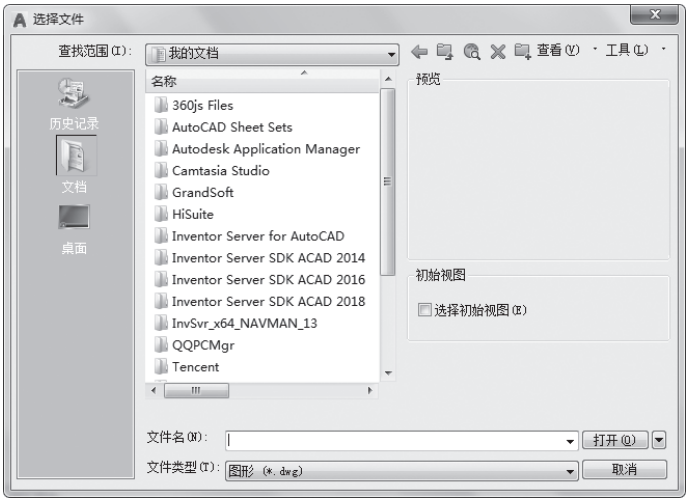


图 1-21　“选择文件”对话框

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 3 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 1-22 所示，在该对话框中可以输入文件名，并指定其保存的位置和文件类型。

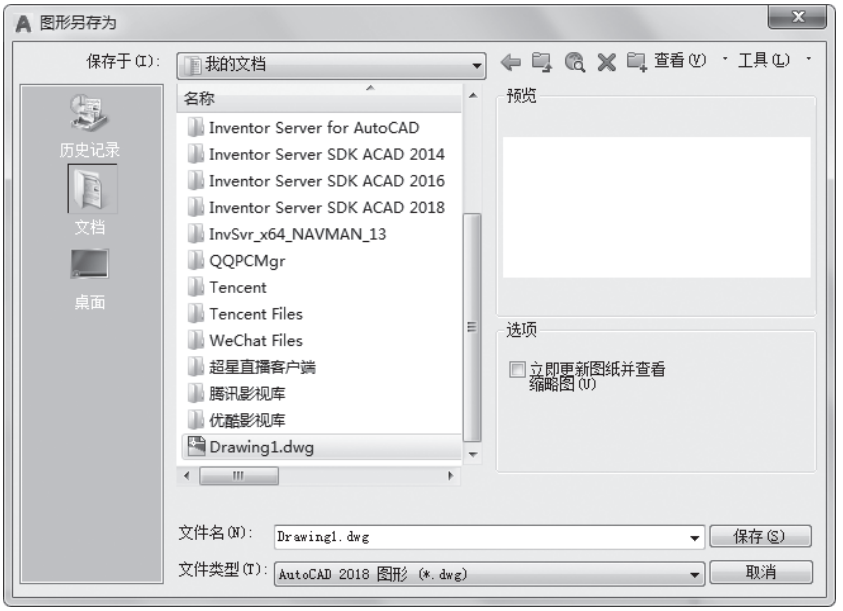


图 1-22 “图形另存为”对话框

2. 指定新的文件名保存图形

在 AutoCAD 2020 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，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 2020 也需要对图形文件进行保存，以方便日后使用。AutoCAD 2020 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，那么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，那么必须应用“输出”命令。AutoCAD 2020 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 1-23 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。

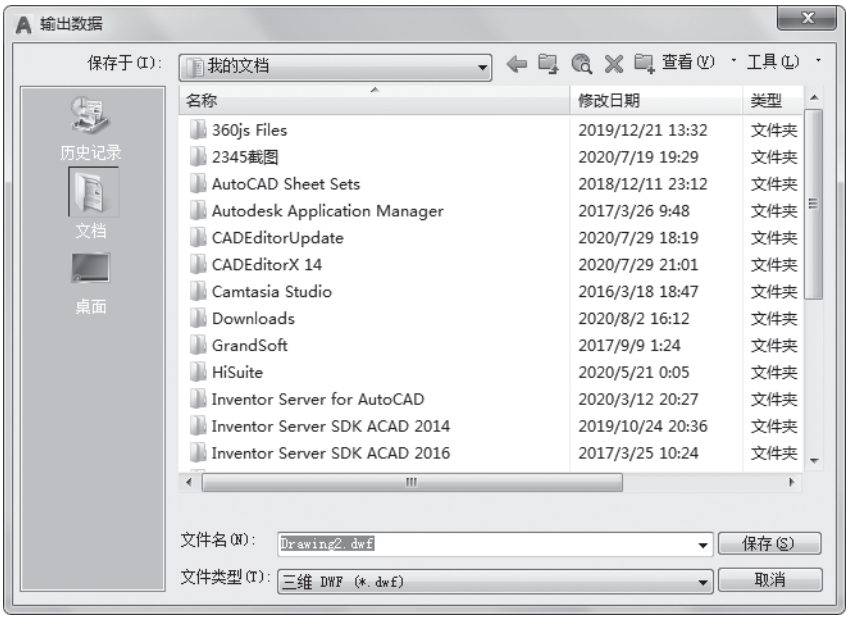


图 1-23 “输出数据”对话框

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了下来，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，那么需要对图形进行各种环境设置，为了能在以后绘图时使用这种环境设置，可将此次设置保存为“.dwt”格式的样板文件。

1.4 AutoCAD 2020 命令的类型及调用

在 AutoCAD 2020 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 2020 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 2020 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：“ ' ”+ 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 2020 的工作界面中，用户选择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 2020 的工作界面中，启用命令有以下 4 种方法。

（1）菜单命令方式。在菜单栏中选择菜单中的选项命令。

（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 3 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，减少用户的工作，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 2020 中，用户如果要想撤销某一个命令，可以随时按 Esc 键。用户如果要重复执行某个命令，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 2020 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 3 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 2020 中，可以无限次地进行放弃操作，这样用户就可以了解整个绘图过程。用户放弃一个或多个操作后，如果又想重做这些操作，而将图形恢复为原来的效果，可以单击“标准”工具栏中的“重做”按钮来实现。

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，命令提示窗口中出现“选择对象：”提示，这时可根据需要反复多次地进行选择，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 2020 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，采用该方式时鼠标指针变为一个小方框（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：”的提示后输入 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都将被选中。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：”的提示后输入 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图形才会被选中。

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。这种方法是选择对象的常用方法。

5. 全部方式

在“选择对象：”的提示后输入 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：”的提示后输入 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：”的提示后输入 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：”的提示后输入 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 2020 的坐标系统

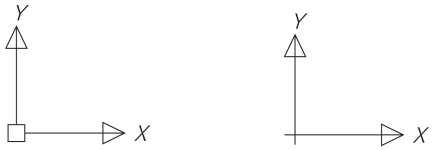
要精确绘制工程图，必须以某个坐标系作为参照，本节主要介绍 AutoCAD 2020 坐标系统和点的坐标表示方法。

1.6.1 世界坐标系与用户坐标系

世界坐标系又称通用坐标系。AutoCAD 默认的世界坐标系（WCS）*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 1-24 所示。



(a) 世界坐标系　　(b) 用户坐标系

图 1-24　AutoCAD 坐标系图标

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 4 种表示方法。在二维绘图中，可暂不考虑点的 *Z* 坐标。

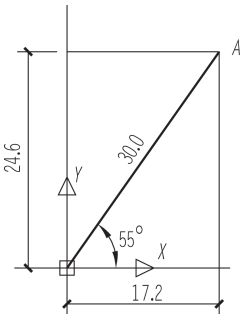


图 1-25　点的坐标

（1）绝对直角坐标指当前点相对坐标原点的坐标值。如图 1-25 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 1-25 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 *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°。

1.6.3 综合举例

使用上述 4 种坐标表示法，创建如图 1-26 所示的三角形 *ABC*。

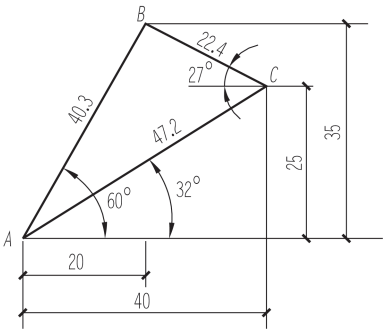


图 1-26　用 4 种坐标表示法创建三角形

方法 1：使用绝对直角坐标。

```
命令: _line 指定第一个点: 0, 0 ↵          // 指定 A 点为坐标原点
指定下一点或 [ 放弃 (U)]: 20, 35 ↵        // 输入 B 点的绝对直角坐标
指定下一点或 [ 放弃 (U)]: 40, 25 ↵        // 输入 C 点的绝对直角坐标
指定下一点或 [ 闭合 (C)/ 放弃 (U)]: c ↵   // 闭合三角形
```

方法 2：使用绝对极坐标。

```
命令: _line 指定第一点: 0, 0 ↵            // 指定 A 点为坐标原点
指定下一点或 [ 放弃 (U)]: 40.3<60 ↵       // 输入 B 点的绝对极坐标
指定下一点或 [ 放弃 (U)]: 47.2<32 ↵       // 输入 C 点的绝对极坐标
```

```
指定下一点或 [ 闭合 (C)/ 放弃 (U)] : c ↵          // 闭合三角形
```

方法 3：使用相对直角坐标。

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

方法 4：使用相对极坐标。

```
命令: _line 指定第一点: 0, 0 ↵                    // 指定 A 点为坐标原点
指定下一点或 [ 放弃 (U)] : @40.3<60 ↵             // 输入 B 点的相对极坐标
指定下一点或 [ 放弃 (U)] : @22.4<-27 ↵            // 输入 C 点的相对极坐标
指定下一点或 [ 闭合 (C)/ 放弃 (U)] : c ↵          // 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 2020 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 1-27 所示。

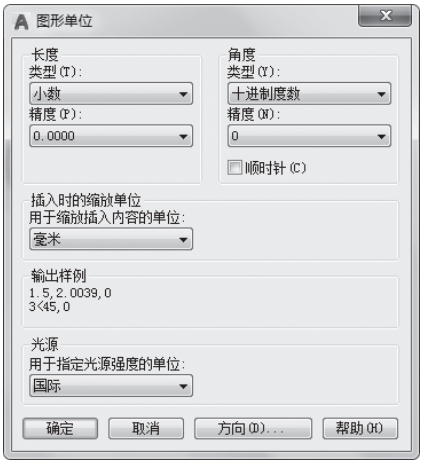


图 1-27 “图形单位”对话框

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 1-28（a）]，有以下 5 个选项。

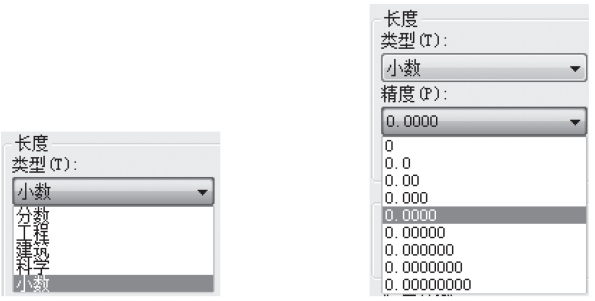
① 分数。分数单位，小数部分用分数表示。

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。



(a) “类型”下拉列表　　(b) “精度”下拉列表

图 1-28　“长度”选项组

（2）“精度”下拉列表用于设置长度的精度，如图 1-28（b）所示。

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 1-29 所示。

（1）“类型”下拉列表用于设置角度单位的格式 [见图 1-29（a）]，有以下 5 个选项。

① 百分度。在百分度格式中，直角为 100°。

② 度 / 分 / 秒。按 60 进制划分，如 37° 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 1-29（b）所示。

（3）“顺时针”复选框用于设置角度计算方向，如图 1-29（c）所示。选中此复选框时，顺时针方向为角度正方向。



(a) “类型”下拉列表　　(b) “精度”下拉列表　　(c) “顺时针”复选框

图 1-29　“角度”选项组

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 1-30 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 1-31 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。

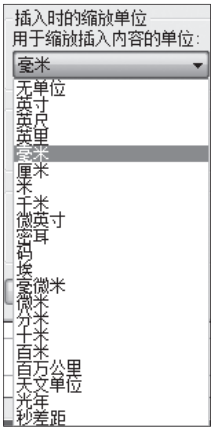


图 1-30 “插入时的缩放单位”选项组



图 1-31 “方向控制”对话框

1.7.2 设置图形界限

图形界限是绘图区域，也称为图限，相当于手工绘图时图纸的大小。一般来说，如果用户不进行任何设置，AutoCAD 系统对作图范围没有限制，设定合适的绘图界限，有利于确定图形绘制的大小、比例、图形之间的距离，有利于检查图形是否超出图框。在 AutoCAD 2020 中，设置图形界限的目的是为图形确定一个图纸的边界。

工程图样一般采用 5 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）和 A4（297 mm×210 mm）。利用 AutoCAD 2020 绘制工程图形时，通常是按照 1∶1 的比例进行的，所以用户需要参照物体的实际尺寸来设置图形的界限。

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 <420.0000, 297.0000>:              // 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

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，同时也会对打印和输出造成一定的影响，所以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 1-32 所示。

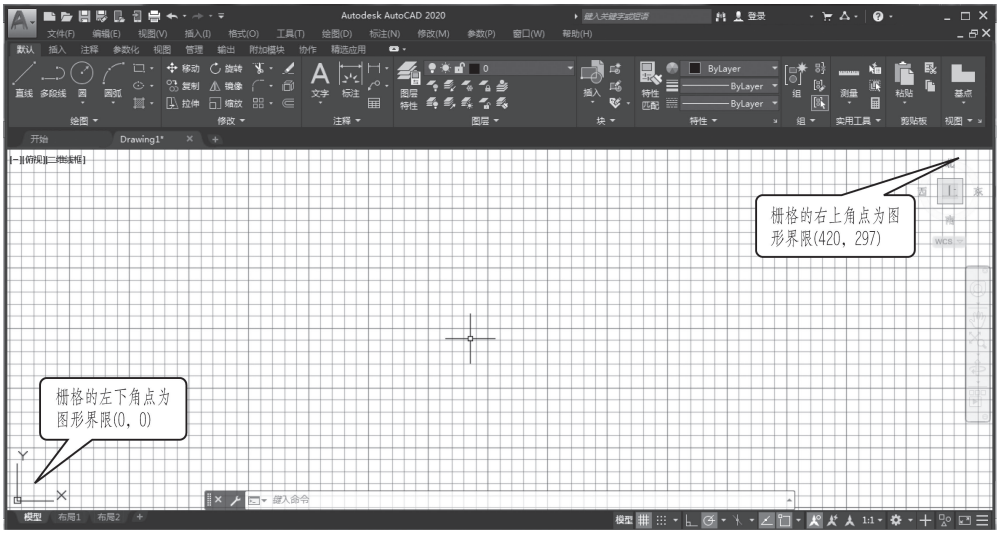


图 1-32　设置绘图界限

（5）单击状态栏中的“显示图形栅格”按钮，系统将在所设置的绘图区域中显示栅格。

提示：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。

上机实训

实训 1-1　认识 AutoCAD 2020 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 2020，进入操作界面。

（2）打开、移动“标注”工具栏，最后关闭。

（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、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 1-2　设置选项参数

1. 实训内容

在使用 AutoCAD 2020 绘图前经常需要对参数选项进行必要的设置，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 20 000，将文件设置为每间隔 3 min 自动保存一次。

2. 操作提示

（1）启动 AutoCAD 2020，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，设置圆弧和圆的平滑度；切换到“打开和保存”选项卡，在“文件安全措施”选项组中选中“自动保存”复选框，并设置“保存间隔分钟数”。

模块 2 绘图前的准备

在 AutoCAD 中，绘图前的准备工作非常重要，只有做好了相关准备工作，才能提高设计速度。本模块将具体讲解图层的创建、绘图辅助工具的使用及图形显示控制的方法。借助图层可将各种图形元素进行分类管理；借助栅格、栅格捕捉、对象捕捉、自动追踪和动态输入，可以轻松定位点；借助各种视图调整命令，可以方便地缩放和平移图形等。设置合适的绘图环境，不仅可以简化大量的调整、修改工作，而且有利于统一格式，便于图形的管理和使用。

2.1 创建与设置图层

对于绘制复杂图形，图层有着非常重要的实际作用。为了方便用户利用图层组织和管理图形，AutoCAD 2020 提供了丰富的图层控制功能。充分、有效地使用图层功能能够大大降低图形绘制工作中编辑操作的难度，同时也能很好地提高绘图的准确性。图层是 AutoCAD 中用来组织图形的重要工具之一，图层可以想象为没有厚度又完全对齐的若干张透明的图纸叠加起来。它们具有相同的坐标、图形界限及显示时的缩放倍数。一个图层具有其自身的属性和状态。图层属性通常是指该图层所特有的线型、颜色、线宽等。而图层的状态则是指其开 / 关、冻结 / 解冻、锁定 / 解锁图层等。同一图层上的图形元素具有相同的图层属性和状态。创建和设置图层主要是设置图层的属性及状态，以便更好地组织不同的图形信息。例如，将工程图样中各种不同的线型设置在不同的图层中，赋予不同的颜色，以增加图形的清晰度。将图形绘制与尺寸标注及文字注释分层进行，并利用图层功能控制各种图形信息的显示、修改与输出等，这会给图形的编辑带来很大的方便。

2.1.1 创建新图层

默认情况下，AutoCAD 2020 会自动创建一个图层名为“0”的图层。用户要想创建新

图层，有以下 3 种方法。

（1）单击“图层”工具栏中的“图层特性管理器”按钮。

（2）执行“格式”→“图层”命令。

（3）输入命令 layer 并按 Enter 键。

执行以上任何一个操作后，系统会打开“图层特性管理器”对话框。单击“新建图层”按钮，在图层列表中将出现一个名称为“图层 1”的新图层。用户可以为其输入新的图层名（如中心线层），以表示将要绘制的图形元素的特征，如图 2-1 所示。



图 2-1　创建新图层

2.1.2 设置图层颜色

颜色在图形中有非常重要的作用，为了便于区分图形中的元素，要为新建图层设置颜色。为此，可直接在“图层特性管理器”对话框中单击图层列表中该图层所在行的颜色块，此时系统将打开“选择颜色”对话框，如图 2-2 所示。在该对话框中单击所要选择的颜色（如红色），再单击“确定”按钮即可。

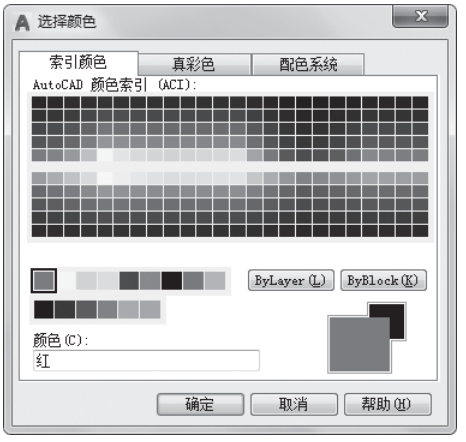


图 2-2　“选择颜色”对话框

2.1.3 设置图层线型

线型是指图形基本元素中线条的组成和显示方式，如点画线、虚线等。在 AutoCAD 2020 中既有简单线型，也有由一些特殊符号组成的复杂线型，以满足不同国家或行业标准的要求。

要改变线型，可在图层列表中单击相应的线型名（如 Continuous），系统将弹出“选择线型”对话框，如图 2-3 所示，在该对话框中选中要选择的线型，单击“确定”按钮即可。

如果在“已加载的线型”列表中没有满意的线型，可单击“加载”按钮，在打开的“加载或重载线型”对话框中的“可用线型”列表框中选择需要加载的线型，如 HIDDEN，如图 2-4 所示。单击“确定”按钮，则该线型即被加载到“选择线型”对话框中。



图 2-3 “选择线型”对话框



图 2-4 “加载或重载线型”对话框

2.1.4 设置图层线宽

线宽就是线条的宽度，在工程图样中，不同的线型所用的宽度是不同的，以此提高图形的表达能力和可识别性。设置线宽时，可单击“图层特性管理器”对话框中已有的线宽，在弹出的“线宽”对话框中的“线宽”列表框中选择某一线宽值，如图 2-5 所示。此外，执行“格式”→“线宽”命令，可以打开“线宽设置”对话框，如图 2-6 所示。如果选中“显示线宽”复选框，设置“默认”线宽为 0.50 mm，则系统将在绘图区域中显示线宽设置后的效果，而调节“调整显示比例”滑块，还可以调整线宽显示效果。



图 2-5 “线宽”对话框



图 2-6 “线宽设置”对话框

另外，单击状态栏中的“显示 / 隐藏线宽”按钮，也可以打开或关闭线宽的显示。

2.1.5 设置图层状态

在“图层特性管理器”对话框中，单击特征图标，如打开 / 关闭、冻结 / 解冻、锁定 / 解锁等，可控制图层的状态。如图 2-7 所示，0 图层为打开、解冻、解锁状态。



图 2-7 显示图层状态

（1）打开 / 关闭。图层打开时，可显示和编辑图层上的内容；图层关闭时，图层上的内容全部隐藏，不可被编辑或打印。

（2）冻结 / 解冻。冻结图层时，图层上的内容全部隐藏，且不可被编辑或打印，从而减少复杂图形的重生成时间。

（3）锁定 / 解锁。锁定图层时，图层上的内容仍然可见，并且能够捕捉或添加新对象，但不能被编辑。默认情况下，图层是解锁的。

当前层可以被关闭和锁定，但不能被冻结。

2.1.6 管理图层

使用“图层特性管理器”对话框还可以对图层进行更多的设置与管理，如图层的切换、删除与重命名等。

1. 切换当前层

在“图层特性管理器”对话框的图层列表中选择某一图层后，单击“置为当前”按钮，即可将该层设置为当前层。

在实际绘图时，主要是通过“图层”工具栏中的“图层控制”下拉列表框来实现图层切换的，这时只需选择要设置为当前层的图层名称即可。

2. 删除图层

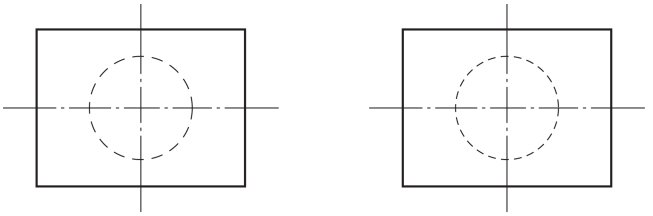
选中要删除的图层后，单击“图层特性管理器”对话框中的“删除图层”按钮，或按 Delete 键，即可删除该层。但是，当前层、0 层、定义点层（对图形标注尺寸时，系统自动生成的层）、参照层和包含图形对象的层不能被删除。

3. 重命名图层

若要重命名图层，可先选中该图层，然后在“图层特性管理器”对话框中设置区的“名称”文本框中输入新名称；或慢双击图层的名称，使其变为待修改状态时再重新输入新名称。

4. 设置线型比例

在 AutoCAD 2020 中，系统提供了大量的非连续线型，如虚线、点画线等。通常，非连续线型的显示和实线线型不同，要受绘图时所设置图形界限尺寸的影响，如图 2-8 所示。其中，图 2-8（a）所示为虚线圆在按 A4 图幅设置的图形界限时的效果，图 2-8（b）则是按 A2 图幅设置时的效果。如果设置更大尺寸的图形界限，则虚线会由于间距太小而变成连续线。为此，可对图形设置线型比例，以改变非连续线型的外观。



(a) 按A4图幅设置的效果　　(b) 按A2图幅设置的效果

图 2-8　非连续线型受图形界限尺寸的影响

设置线型比例的方法是：打开“线型管理器”对话框，如图 2-9 所示。单击“显示细节”按钮，在“当前线型”列表框中选择某一线型，然后在“详细信息”选项组（如果该对话框中没有显示该选项组，则可单击“显示细节”按钮展开该选项组，同时“显示细节”按钮变为“隐藏细节”按钮）中的“全局比例因子”文本框中输入适当的比例系数，即可设置图形中所有非连续线型的外观。

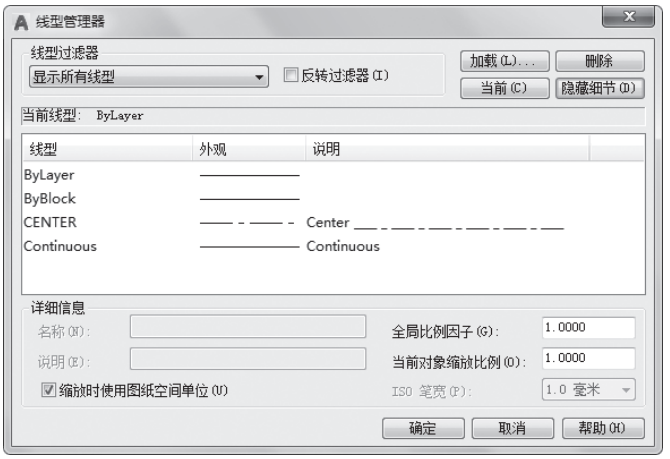


图 2-9 “线型管理器”对话框

利用“当前对象缩放比例”文本框可以设置将要绘制的非连续线型的外观，而原来绘制的非连续线型的外观并不受影响。

另外，在 AutoCAD 2020 中也可以使用 ltscale 命令来设置全局线型比例，使用 celtscale 命令来设置当前对象线型比例。

技巧分享

（1）使用“特性”工具栏也可以设置颜色和线型。在此设置的颜色和线型是统管全局的，不受图层的限制。因此，可在修改少量图形元素的特性时使用。而在使用图层组织图形时，应在“特性”工具栏的“颜色控制”和“线型控制”下拉列表框中将颜色和线型设置成 ByLayer（随层），否则，将使图层设置的颜色和线型失去作用。

（2）执行“修改”→“特性”命令也可以修改图形实体的颜色、线型、线型比例和图层等特性。例如，将图 2-10 所示的粗实线正六边形改为虚线正六边形，具体操作如下。

① 选中要修改的粗实线圆。

② 执行下列操作之一。

a. 单击“标准”工具栏中的“特性”按钮。

b. 执行“修改”→“特性”命令。

c. 输入命令 change 并按 Enter 键。

③ 在弹出的“特性”对话框（见图 2-11）中双击“图层”项中的图层名称“0”，在随

后弹出的列表框中选择“虚线层”，线型为 ByLayer（此为默认设置）。

④ 关闭“特性”对话框。

另外，利用“特性匹配”功能也可以实现特性修改。若将图 2-10 中虚线圆的特性匹配给正六边形，可执行“修改”→“特性匹配”命令，按照下面的命令提示进行操作。

命令：´_matchprop

选择源对象：　　// 选择虚线圆作为源对象

当前活动设置：　颜色　图层　线型　线型比例　线宽　透明度　厚度　打印样式　标注　文字　图案填充　多段线　视口　表格材质　阴影显示　多重引线

选择目标对象或［设置（S）］：　　// 用格式刷选中正六边形为目标对象

至此，完成了正六边形由实线至虚线的改变。

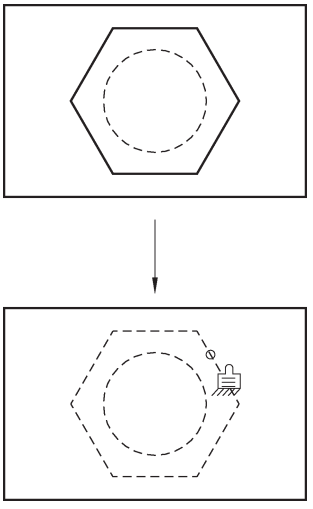


图 2-10　特性匹配

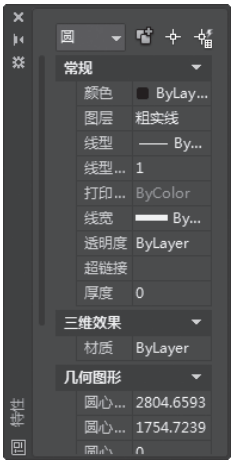


图 2-11　“特性”对话框

2.1.7 综合举例

绘制图 2-12 所示的平面图形。通过绘制此图形，掌握图层、线型、线宽、颜色的设置方法。

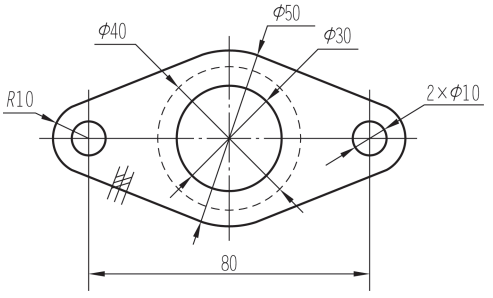


图 2-12　综合举例用图

绘图步骤如下。

（1）执行“格式”→“图形界限”命令，设置图形界限为左下角（0，0）、右上角（210，297）。

（2）创建图层。

① 执行“格式”→“图层”命令，打开“图层特性管理器”对话框。

② 单击“新建图层”按钮，将“图层 1”重命名为“中心线层”。单击该层中对应颜色的“白色”位置，在弹出的“选择颜色”对话框中选择其中的红色作为中心线的颜色。

③ 单击“中心线层”对应的“线型”，系统弹出“选择线型”对话框。单击“加载”按

钮，在弹出的“加载或重载线型”对话框中选中 CENTER 线型，单击“确定”按钮。

④ 使用同样的方法新建“图层 2”，将其重命名为“粗实线层”。单击“粗实线层”对应的线宽，在“线宽”对话框中选择线宽为 0.50 mm。

⑤ 使用同样的方法建立“虚线层”和“剖面线层”。

（3）绘制中心定位线及各圆。

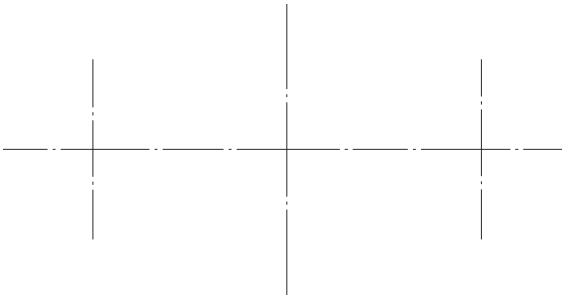


图 2-13　绘制中心定位线

① 选择“中心线层”作为当前层，绘制中心定位线，如图 2-13 所示。

② 在状态栏中单击“对象捕捉”按钮，将其打开；分别选择“粗实线层”和“虚线层”作为当前层，以给定的直径或半径作圆及圆弧，如图 2-14 所示。

（4）利用捕捉切点绘制各段切线（直线），并利用“修剪”命令（trim）进行修剪。

（5）将“剖面线层”作为当前层，绘制断面的剖面线，如图 2-15 所示，完成全部作图。

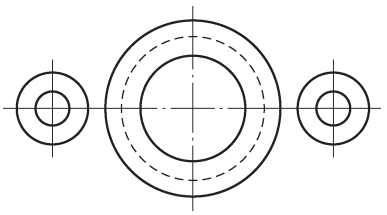


图 2-14　绘制各圆及圆弧

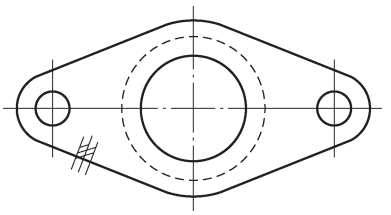


图 2-15　绘制剖面线，完成作图

2.2 设置绘图辅助功能

在实际绘图中，尽管可以通过移动光标来指定点的位置，但这样确定点的位置往往不够精确，要想精确定位必须使用坐标或捕捉功能。在设计中，巧用这些绘图辅助工具通常可以给设计带来方便。本实训项目主要介绍如何使用系统提供的栅格、捕捉、正交、追踪等功能。

2.2.1 栅格和栅格捕捉

栅格是屏幕上显示的一片规则排列的点阵。在显示栅格的屏幕上绘图，就如同在坐标纸上绘图一样，有助于作图的参考定位，如图 2-16 所示。显示的栅格点阵给用户在绘图时提供了直观定位参照，栅格只能在用 limits 命令设置的有效绘图区域内显示，而且栅格只是辅助工具，不是图形的一部分，所以栅格不会被打印输出。

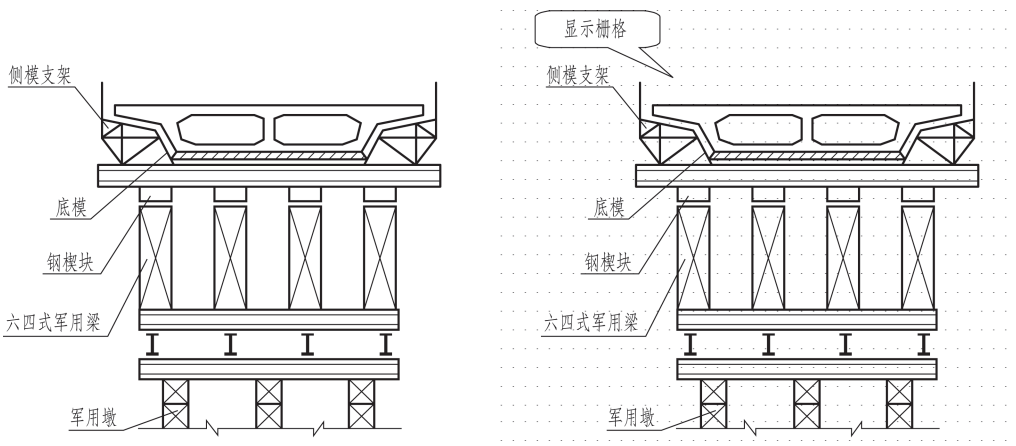


图 2-16　启用“栅格显示”模式

栅格捕捉用于设定光标移动的固定步长，从而使光标在绘图区域内沿 X 轴或 Y 轴方向以固定步长的整数倍移动。当栅格捕捉功能打开时，移动光标呈跳跃式移动。当栅格捕捉的步长与栅格间距相同时，光标总是准确地落在栅格点上。

在 AutoCAD 2020 中使用栅格和栅格捕捉功能可以提高绘图效率。捕捉模式常与栅格功能结合使用。执行“工具”→“绘图设置”命令，弹出“草图设置”对话框，如图 2-17 所示，该对话框中的“捕捉和栅格”选项卡用于栅格捕捉、栅格显示方面的设置。

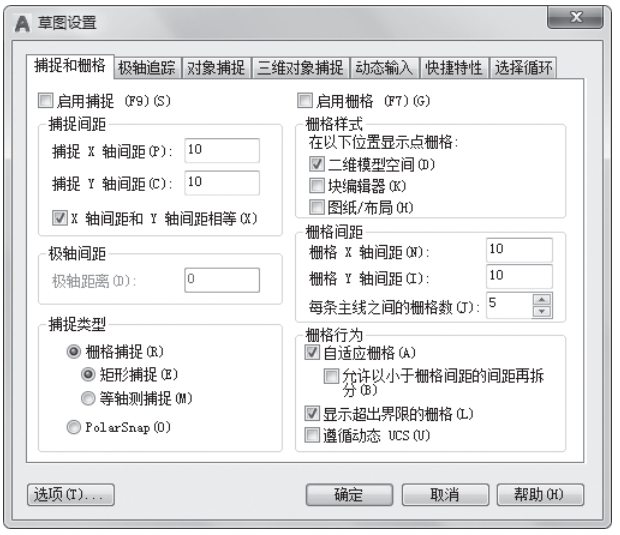


图 2-17　“草图设置”对话框

对话框中的“启用捕捉”“启用栅格”复选框分别用于启用捕捉和栅格功能。“捕捉间距”“栅格间距”选项组分别用于设置捕捉间距和栅格间距。此外，用户还可通过此对话框进行其他设置。

说明：用户在状态栏中右击“对象捕捉”按钮在弹出的快捷菜单中选择“捕捉设置”选项，也可以打开“草图设置”对话框。

在 AutoCAD 2020 中，栅格具有两种显示方式：一种是线栅格，该栅格方式为系统默认显示方式；另一种是点栅格，其方法是在“三维建模”工作空间中展开“常用”选项卡，根据“视图”面板中“视觉样式”下拉列表框的选项，可将栅格样式设置为线或点，如图 2-18 所示。

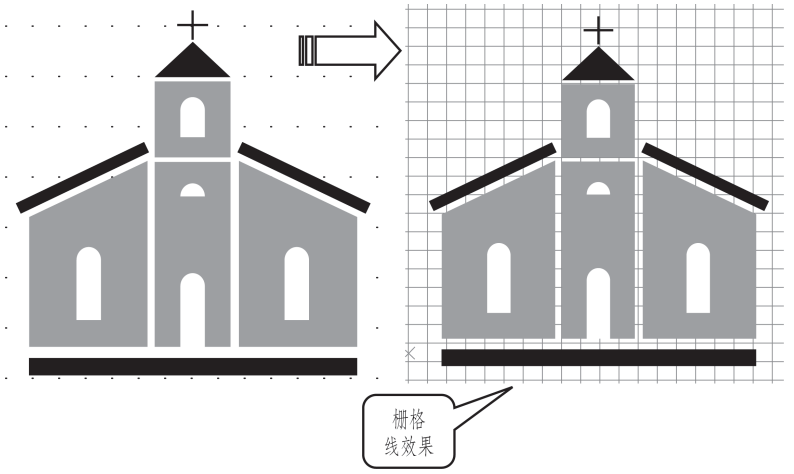


图 2-18　点栅格和线栅格

要想修改栅格覆盖的区域，可执行“格式”→“图形界限”命令，按照命令提示窗口中的提示选择替代界限，从而使栅格覆盖 UCS 的整个 *XY* 平面。

在绘图过程中，如果需要沿特定的角度绘图，可以通过 UCS 来更改栅格角度。通过旋转将十字光标在屏幕上重新对齐，以与新的角度匹配。

如图 2-19 所示，将 UCS 旋转 30° 以与固定支架的角度一致。在命令提示窗口中输入 snapang 命令并按 Enter 键，可修改栅格角度。

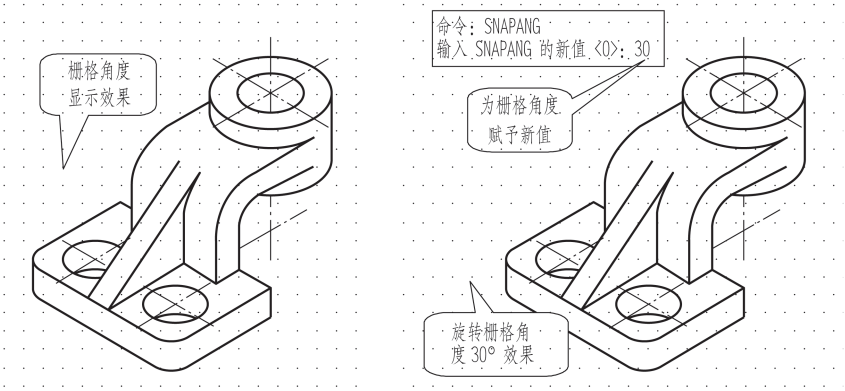


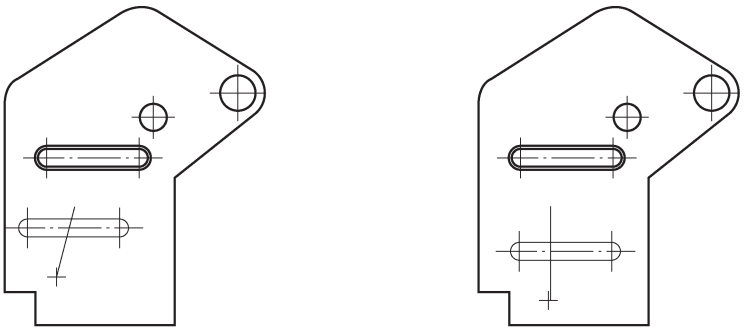
图 2-19　更改栅格角度

通常情况下，栅格和捕捉点始终与 UCS 原点对齐。如果需要移动栅格和栅格捕捉原点，就需要移动 UCS。

2.2.2 设置正交模式

利用正交模式，用户可以方便地绘制与当前坐标系统的 X 轴或 Y 轴平行的线段（对于二维绘图而言，就是水平线或垂直线）。单击状态栏中的“正交限制光标”按钮可快速实现正交功能启用与禁用的切换。

在绘图过程中启用正交模式可以将光标限制在水平或垂直方向上移动，以便精确地创建和修改对象，示例如图 2-20 所示。



(a) 禁用“正交模式”偏移对象　　(b) 启用“正交模式”偏移对象

图 2-20　启用“正交模式”前后对比

2.2.3 设置对象捕捉

对象捕捉实际上是 AutoCAD 为用户提供的一个用于拾取图形几何点的过滤器，它使光标能精确地定位在对象的一个几何特征点上，如圆心、端点、中点、切点、交点、垂足等。利用“对象捕捉”命令可以帮助用户将十字光标快速、准确地定位在特殊或特定位置上，以便提高绘图效率。

根据对象捕捉方式的不同，捕捉样式可分为临时对象捕捉和自动对象捕捉。临时对象捕捉方式的设置，只能对当前进行的绘制步骤起作用；而自动对象捕捉方式设置后，可以一直保持这种目标捕捉状态，如须取消这种捕捉方式，则要在设置对象捕捉时取消选择这种捕捉方式。

执行“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”→“对象捕捉”命令，弹出“对象捕捉”工具栏，如图 2-21 所示。



图 2-21　“对象捕捉”工具栏

“对象捕捉”工具栏中各选项的意义如下。

（1）“临时追踪点”：用于设置临时追踪点，使系统按照正交或极轴的方式进行追踪。

（2）“捕捉自”：选择一点，以所选的点为基准点，再输入需要点对于此点的相对坐标值来确定另一点。

（3）“捕捉到端点”：用于捕捉线段、矩形、圆弧等线段图形对象的端点，光标显示□形状。

（4）“捕捉到中点”：用于捕捉线段、弧线、矩形的边线等图形对象的线段中点，光标显示 Δ 形状。

（5）“捕捉到交点”：用于捕捉图形对象间相交或延伸相交的点，光标显示 × 形状。

（6）“捕捉到外观交点”：在二维空间中，与“捕捉到交点”的功能相同，可以捕捉到两个对象的视图交点。该捕捉方式还可以在三维空间中捕捉两个对象的视图交点，此时光标显示 × 形状。

（7）“捕捉到延长线”：使光标从图形的端点处开始移动，沿图形一边以虚线来表示此边的延长线，光标旁边显示对于捕捉点的相对坐标值，光标显示┄形状。

（8）“捕捉到圆心”：用于捕捉圆形、椭圆形等图形的圆心位置，光标显示○形状。

（9）“捕捉到象限点”：用于捕捉圆形、椭圆形等图形上象限点的位置，如 0° 、90° 、180° 、270° 位置处的点，光标显示◇形状。

（10）“捕捉到切点”：用于捕捉圆形、圆弧、椭圆图形与其他图形相切的切点位置，光标显示○形状。

（11）“捕捉到垂足”：用于绘制垂线，即捕捉图形的垂足，光标显示⊾形状。

（12）“捕捉到平行线”：以一条线段为参照，绘制另一条与之平行的直线。在指定直线起始点后，单击“捕捉到平行线”按钮，移动光标到参照线段上，出现平行符号//时表示参照线段被选中。移动光标时，与参照线平行的方向会出现一条虚线表示轴线，输入线段的长度值即可绘制出与参照线平行的一条直线段。

（13）“捕捉到插入点”：用于捕捉属性、块或文字的插入点，光标显示⧉形状。

（14）“捕捉到节点”：用于捕捉使用“点”命令创建的点的对象，光标显示⊠形状。

（15）“捕捉到最近点”：用于捕捉对象上的任意点。

（16）“无捕捉”：用于取消当前所选的临时捕捉方式。

（17）“对象捕捉设置”：单击此按钮，弹出“草图设置”对话框，在该对话框中可以启用自动捕捉方式，并对捕捉方式进行设置。

2.2.4 设置自动追踪

在绘图过程中，自动追踪是使用较为频繁的辅助功能之一，在 AutoCAD 2020 中，用户可以指定按某一角度或利用点与其他实体对象特定的关系来确定所要创建点的方向，称为自动追踪。自动追踪分为极轴追踪和对象捕捉追踪。极轴追踪是利用指定角度的方式设置点的追踪方向，对象捕捉追踪是利用点与其他实体对象之间特定的关系来确定追踪方向。

1. 极轴追踪

极轴追踪是指当 AutoCAD 提示用户指定点的位置（如指定直线的另一端点）时，拖动光标，使光标接近预先设定的方向（极轴追踪方向），系统会自动将橡皮筋线吸附到该方向，同时沿该方向显示出极轴追踪矢量并浮出一个小标签，说明当前光标位置相对于前一点的极坐标，如图 2-22 所示。

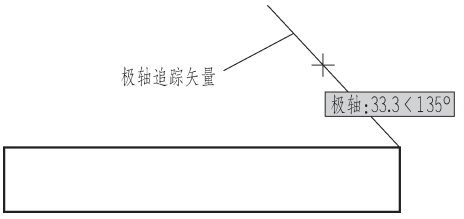


图 2-22　极轴追踪

可以看出，当前光标位置相对于前一点的极坐标为 33.3<135° ，即两点之间的距离为 33.3，极轴追踪矢量与 X 轴正方向的夹角为 135° 。此时单击拾取键，系统会将该点作为绘图所需点；如果直接输入一个数值（如 50），则系统会沿极轴追踪矢量方向按此长度值确定出点的位置；如果沿极轴追踪矢量方向拖动鼠标，系统会通过浮出的小标签动态显示与光标位置对应的极轴追踪矢量的值（距离 < 角度）。

用户可以设置是否启用“极轴追踪”功能及极轴追踪方向等性能参数，设置过程为：执行“工具”→“绘图设置”命令，弹出“草图设置”对话框，选择“极轴追踪”选项卡，如图 2-23 所示（在状态栏中的“极轴追踪”按钮上右击，在弹出的快捷菜单选择“设置”选项，也可以打开“草图设置”对话框）。在该选项卡中用户根据需要进行设置即可。

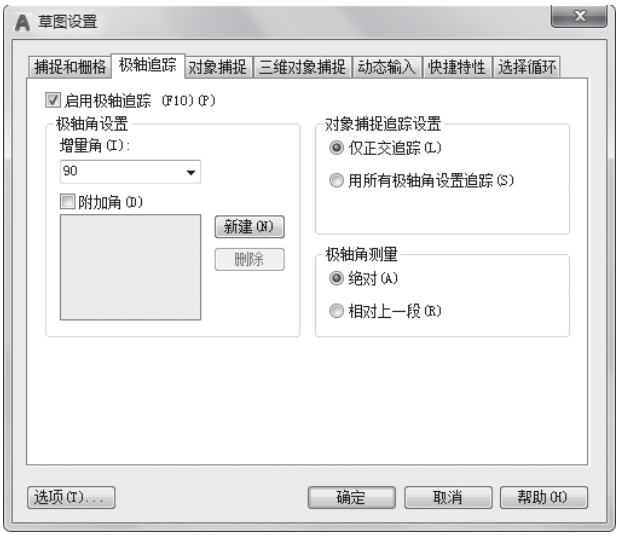


图 2-23　“极轴追踪”选项卡

2. 对象捕捉追踪

对象捕捉追踪是对象捕捉与极轴追踪的综合应用。例如，已知图 2-24 中有一个圆和一条直线，当执行 line 命令确定直线的起始点时，利用对象捕捉追踪可以找到一些特殊点，如图 2-25 和图 2-26 所示。

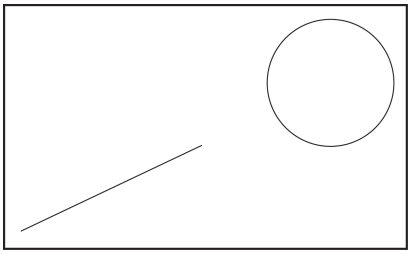


图 2-24　对象捕捉追踪（一）

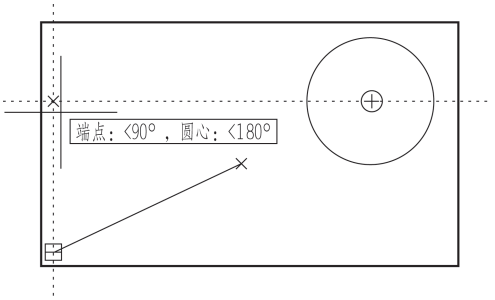


图 2-25　对象捕捉追踪（二）

图 2-25 中捕捉到的点的 X、Y 坐标分别与已有直线端点的 X 坐标和圆心的 Y 坐标相同。图 2-26 中捕捉到的点的 Y 坐标与圆心的 Y 坐标相同，且位于相对于已有直线端点的 45° 方向。如果单击拾取键，就会得到对应的点。

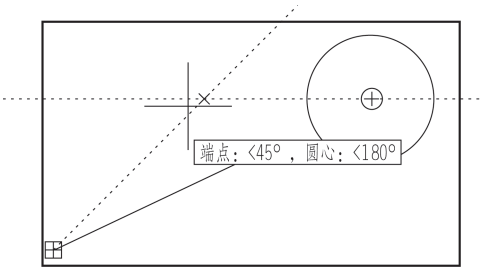


图 2-26　对象捕捉追踪（三）

2.2.5 设置动态输入功能

动态输入是 AutoCAD 2020 的重要功能之一，它可以在指针位置显示标注输入和命令提示等信息，从而极大地方便绘图。

1. 启用指针输入

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中，选中“启用指针输入”复选框可以启用指针输入功能，如图 2-27 所示。单击“指针输入”选项组中的“设置”按钮，弹出“指针输入设置”对话框，如图 2-28 所示。在该对话框中可以设置指针的格式和可见性。

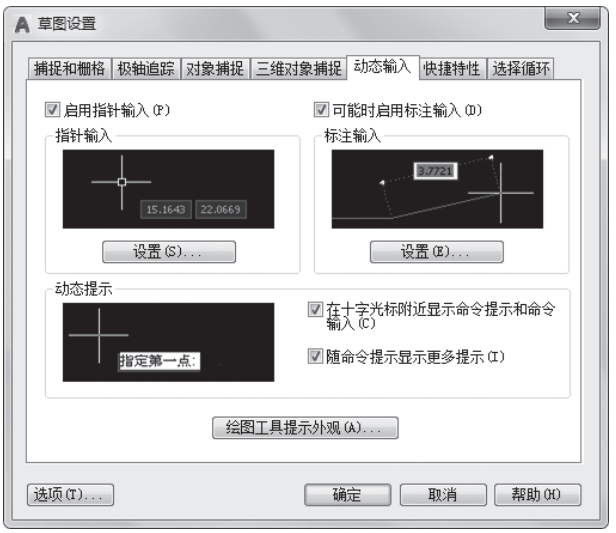


图 2-27　“动态输入”选项卡



图 2-28　“指针输入设置”对话框

2. 启用标注输入

在“草图设置”对话框的“动态输入“选项卡中，选中“可能时启用标注输入”复选框，可以启用标注输入功能，如图 2-27 所示。单击“标注输入”选项组中的“设置”按钮，弹出“标注输入的设置”对话框，如图 2-29 所示。在该对话框中可以设置标注的可见性。

3. 显示动态提示

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中，选中“动态提示”选项组中的“在十字光标附近显示命令提示和命令输入”复选框，或者在光标附近显示命令提示。

4. 设置工具栏提示外观

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中，单击“动态提示”选项组中的“绘图工具提示外观”按钮，弹出“工具提示外观”对话框，在该对话框中可以设置工具栏提示的颜色、大小、透明度及应用范围，如图 2-30 所示。

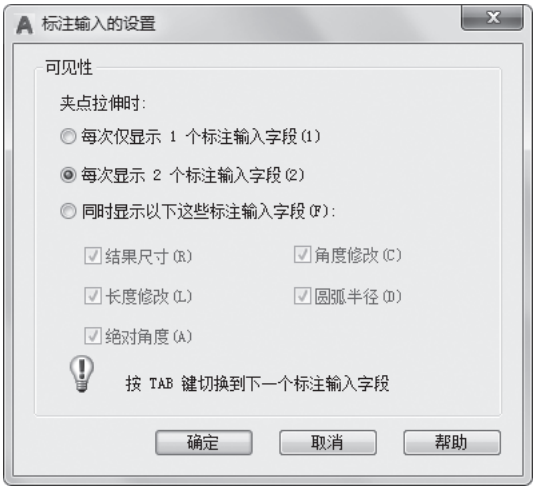


图 2-29 “标注输入的设置”对话框

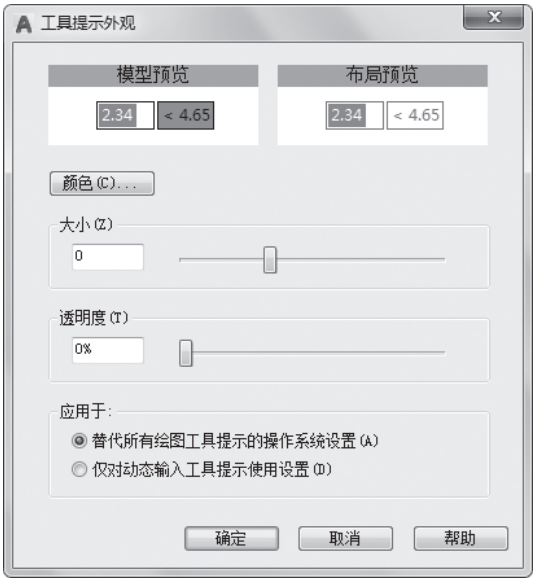


图 2-30 “工具提示外观”对话框

2.3 调整视图及图形显示

在绘图过程中，因为受到屏幕大小的限制，以及绘图区域大小的影响，需要频繁地移动绘图区域。在 AutoCAD 2020 中，这个问题由图形显示控制来解决。

2.3.1 视图缩放

掌握视图的缩放技巧是提高工作效率的一项重要因素，我们把按照一定的比例、观察角度与位置显示的图形称为视图。作为专业的绘图软件，AutoCAD 2020 提供了 zoom 命令来完成此项功能。该命令可以对视图进行放大或缩小，而对图形的实际尺寸不产生任何影响。放大时，就像手里拿着放大镜；缩小时，就像站在高处俯视。该命令对设计人员非常有用。

启用 zoom 命令的方法有以下 3 种。

（1）执行“视图”→“缩放”命令，如图 2-31 所示。

（2）输入命令 zoom 或 z 并按 Enter 键。

（3）单击“标准”工具栏中的“窗口缩放”按钮并按住鼠标左键不放，系统会弹出“缩放”工具栏，如图 2-32 所示。

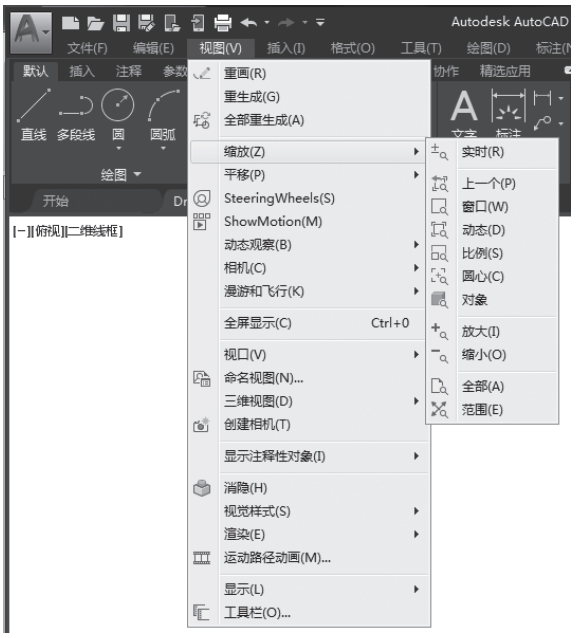


图 2-31 “缩放”菜单



图 2-32 “缩放”工具栏

2.3.2 平移

“平移”命令用于移动视图，而不对视图进行缩放。启用“平移”命令的方法有以下 3 种。

（1）执行“视图”→“平移”命令，如图 2-33 所示。

（2）输入命令 pan 并按 Enter 键。

（3）使用快捷菜单。绘图时右击，在弹出的快捷菜单中执行命令，如图 2-34 所示。

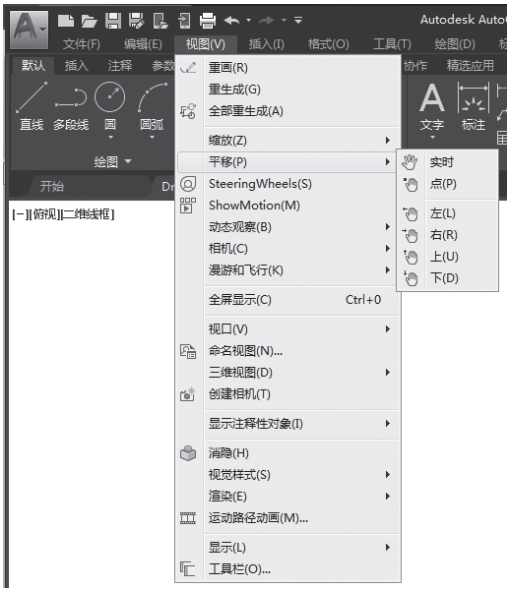


图 2-33 “平移”菜单



图 2-34 快捷菜单

平移分为实时平移和定点平移。当光标变成手形时，按住鼠标左键拖动，即可实现实时平移；输入两个点后，视图按照两点的直线方向移动，即可实现定点平移。

2.3.3 重画与重生成

重画与重生成都是重新显示图形，但两者的本质不同。重画仅仅是重新显示图形，而重生成不但重新显示图形，而且将重新生成图形数据，因此在速度上较前者要慢。

1. 重画

启用“重画”命令的方法有以下两种。

（1）执行“视图”→“重画”命令。

（2）输入命令 redraw 并按 Enter 键。

2. 重生成

启用“重生成”命令的方法有以下两种。

（1）执行“视图”→“重生成”命令。

（2）输入命令 regen 并按 Enter 键。

2.3.4 显示控制参数

1. 多线、多段线、实体的填充

命令：fill

输入模式 [开 (ON)/关 (OFF)] <开>:

参数说明如下。

（1）开 (ON)：打开“填充”模式。

（2）关 (OFF)：关闭“填充”模式。仅显示并打印对象的轮廓。重生成图形后，修改“填充”模式将影响现有对象。“填充”模式设置不影响线宽的显示。

2. 线宽

命令：lwdisplay

输入 LWDISPLAY 的新值 <关 (OFF)>:

参数说明如下。

（1）<关 (OFF)>：输入 LWDISPLAY 的新值为 0，即不显示线宽。

（2）若在命令提示行后面输入 1，则将显示线宽。

也可以通过单击状态栏中的“显示 / 隐藏线宽”按钮来控制是否显示线宽。

3. 文字快速显示

命令：QTEXT

输入模式 [开 (ON)/关 (OFF)] <关>:

参数说明如下。

（1）开 (ON)：显示边框。

（2）关 (OFF)：显示文字。

如果打开了 QTEXT（“快速文字”），则每一个文字对象和属性对象都将显示为文字对象周围的边框。如果图形中包含大量文字，则打开 QTEXT 模式可减少程序重画和重生成图形的时间。

应用实例——设置建筑制图的绘图环境

下面将设置适合建筑制图的绘图环境，要求长度单位采用小数，并取小数点后 2 位，角度值采用十进制，并取小数点后 2 位，绘图纸张为 A2。

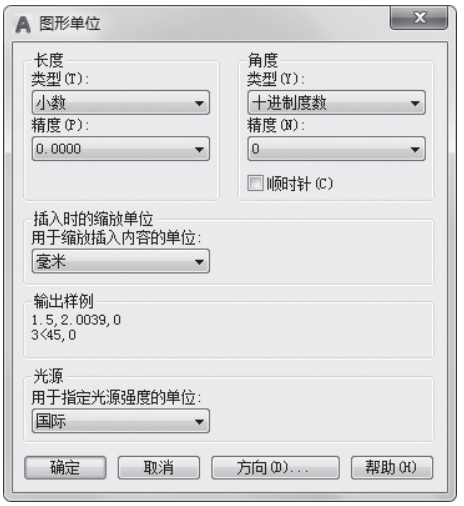


图 2-35 “图形单位”对话框

操作步骤如下。

（1）执行“格式”→“单位”命令，打开“图形单位”对话框，如图 2-35 所示。

（2）在“长度”选项组的“类型”下拉列表中选择“小数”选项，在“精度”下拉列表中选择“0.0000”选项；在“角度”选项组的“类型”下拉列表中选择“十进制度数”选项，在“精度”下拉列表中选择“0”选项。

（3）单击“确定”按钮完成绘图单位的设置。

（4）在命令提示窗口中输入 limits 命令并按 Enter 键，设置图形文件的图形界限。命令提示窗口提示如下。

```
命令：LIMITS                          //执行 limits 命令
重新设置模型空间界限：                  //系统提示将要进行的操作
//设置绘图区域左下角的坐标，这里保持默认
指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)]<0.00，0.00>：
//设置绘图区域右上角的坐标，即 A2 图纸右上角的坐标
指定右上角点 <420.00，297.00>：594，420
```

上机实训

实训 2-1　创建机械制图图层

1. 实训内容

按表 2-1 的要求设置图层。设置好图层后，进行以下练习。

（1）在不同的图层上画图形，图形自选。

（2）把某一图层上的图形转移到另一图层上。

（3）调整线型比例，观察虚线、点画线的变化。

（4）选择某一图层，将其状态设置为“关闭”“锁定”或“冻结”，然后对其上的图形进行编辑，观察命令的执行情况。

表 2-1　图层设置

图 层 名	颜　色	线　型	线　宽
粗实线	白色	Continous	0.5 mm
中实线	白色	Continous	0.35 mm
细实线	白色	Continous	0.18 mm
虚线	红色	ACAD-ISO02W100	默认
点画线	蓝色	ACAD-ISO04W100	默认
文字	绿色	Continous	默认
标注	红色	Continous	默认

2. 操作提示

（1）使用“图层特性管理器”设置表 2-1 中的图层。

（2）利用绘图命令在不同的图层上绘制图形。

（3）利用 itscale 和 celtscale 命令或“特性”对话框调整非连续线型的比例。

实训 2-2　利用“极轴追踪”功能绘制图形

1. 实训内容

利用“极轴追踪”功能绘制图 2-36 所示的图形。

2. 操作提示

（1）启用“极轴追踪”功能。

（2）设置角增量为 30°。

（3）利用 line 命令绘图。

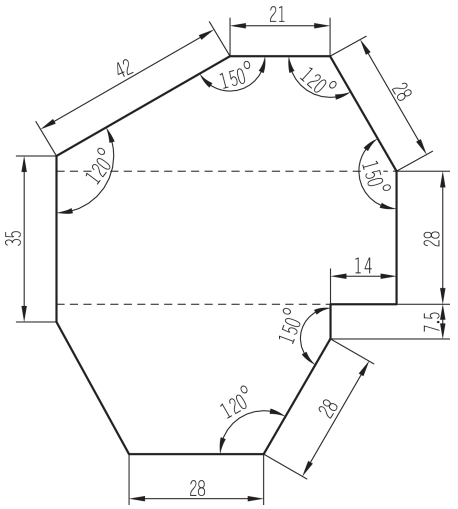


图 2-36　实训 2-2 用平面图形