

责任编辑 徐元  
复审 姚吉祥  
终审 康健  
装帧设计 陶雅娜  
印装监制 蔡洁



山西教育出版社微信公众号



山西教育出版社天猫旗舰店

ISBN 978-7-5703-3895-5



9 787570 338955 >

定价：49.90 元



AutoCAD  
机械设计实用教程

主 编 马香平 刘超

山西出版传媒集团  
山西教育出版社



“十四五”职业教育国家规划教材

“十四五”职业教育山西省规划教材

# AutoCAD机械设计 实用教程

主 编 马香平 刘超

山西出版传媒集团 山西教育出版社



“十四五”职业教育国家规划教材

“十四五”职业教育山西省规划教材

# AutoCAD 机械设计 实用教程

主 编 马香平 刘 超

编 者 张丽威 赵爱红 闫红红 林文洁

山西出版传媒集团 山西教育出版社

太原

责任编辑 闫果红  
助理编辑 徐元  
复 审 姚吉祥  
终 审 康健  
装帧设计 陶雅娜  
印装监制 蔡洁

## 图书在版编目 (C I P) 数据

AutoCAD 机械设计实用教程 / 马香平, 刘超主编. -- 太原 :  
山西教育出版社, 2024. 5 (2026. 1 重印)

ISBN 978-7-5703-3895-5

I. ①A… II. ①马… III. ①机械设计-计算机辅助  
设计-AutoCAD 软件-中等专业学校-教材 IV. ①TH122

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2024) 第 086005 号

## AutoCAD 机械设计实用教程

AutoCAD JIXIE SHEJI SHIYONG JIAOCHENG

---

---

出版发行 山西出版传媒集团·山西教育出版社  
(太原市水西门街馒头巷7号 电话: 0351-4729801 邮编: 030002)

印 装 山西聚德汇印务有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 28.5

字 数 428 千字

版 次 2024 年 12 月第 1 版

印 次 2026 年 1 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5703-3895-5

定 价 49.90 元

---

---

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与山西教育出版社联系调换。电话: 0351-4729718。

# 前言

QIANYAN

随着社会的发展，传统的教学模式已难以满足就业的需要。因此，积极推进教学形式和内容的改革，从传统的偏重知识传授的方式转向注重就业能力的培养，并让学生有兴趣学习、轻松学习，已成为大多数高等院校及中、高等职业院校的共识。

教育改革首先是教材的改革，为此，我们与许多行业名师及专家探讨了当前教育所面临的问题和机遇，然后结合不同层次学生的特点，编写了这本以项目任务为驱动的《AutoCAD 机械设计实用教程》。

## 一、本书的主要特色

### 1. 将素质教育融入其中

为落实立德树人根本任务，本书融入了大量的素质元素。在任务实施过程中，将工匠精神、爱岗敬业、安全作业等元素融入其中，在潜移默化中激发学生的进取精神、担当意识和爱国热情，强化学生的安全意识、创新意识和务实意识。

### 2. 校企合作，工学结合

在编写过程中，编者与企业主编密切联系，走访机修企业，充分听取企业主编与专家的相关意见，结合长期教学经验和工程实践经验，将理论知识和工作内容有机结合起来，可帮助学生在掌握理论知识的同时，了解相关岗位，掌握实际岗位所需的操作技能。

### 3. 全新理念与新形态模式

本书采用全新理念、全新形态的项目化教学模式。每个项目包

含若干个任务，每个任务按照“学习目标—任务描述—任务分析—预备知识—任务实施—思考与练习”的形式展开。其中，“任务描述”对本任务要完成的任务进行简要说明，使学生对本任务的主要内容有一个宏观的认识；“预备知识”讲解 AutoCAD 2019 的基本知识与核心功能，并根据功能的难易程度采用不同的讲解方式；“任务实施”针对任务内容，结合“预备知识”中的相关命令，完成图形的绘制，学生通过上机操作，可掌握相关命令的操作方法，并能在实践中灵活应用。此外，每个项目后均安排“项目习题”。习题都是经过精心设计、认真推敲的，能够真正起到检验学生学习成果的作用。

#### 4. 丰富的数字资源

本书配备了海量的数字化资源（如微课、素材、答案等），辅助学生进行学习，以使其掌握理论知识和操作技能。例如，本书中的所有知识点都配有相应的微课视频，部分任务配有操作素材，打开素材即可根据操作步骤完成任务要求。这样不仅方便教师教学，还能够提高学生的学习效率，让课堂教学达到事半功倍的效果。

#### 5. 密切联系实际

本书采用“项目、任务”结构编写，通过大量实例介绍了 AutoCAD 2019 的常用功能及其在机械制图方面的应用。本书从提升 AutoCAD 应用能力的角度出发，精心挑选与实际应用紧密相关的知识点和案例，使学生在完成某个任务后，能马上在实践中应用从中学到的技能。

总之，本书可作为各类院校机械类和近机类专业的教学用书，也可作为计算机教育培训机构 AutoCAD 培训班的培训教材，还可供从事机械及相关工作的工程技术人员自学使用。

## 二、本书的内容安排

项目一：以创建绘图样板为任务，介绍了 AutoCAD 2019 的操作界面、新建图形文件、图形对象和视图的基本操作命令的执行方法、辅助绘图工具的使用、图层及使用 AutoCAD 绘制平面图形的一般流程等内容。

项目二：通过 8 个不同的任务，介绍了使用 AutoCAD 绘制直线、多段线、样条曲线、圆、圆弧、多线、填充图案等图形对象的方法，以及参数化绘图的方法。

项目三：通过具体的任务，介绍了 AutoCAD 2019 基本二维编辑命令的功能与用法，以及通过夹点编辑进行拉伸、移动、镜像、旋转、缩放的操作方法。

项目四：介绍了文字与表格的创建与编辑方法、尺寸标注样式的创建和设置、各种尺寸标注命令及尺寸编辑方法。

项目五：通过生活实践中的具体实例，介绍了普通块、带属性的块的创建和使用方法。

项目六：通过典型实例为任务，介绍三视图、零件图的画法，以及装配图的操作过程。

项目七：介绍了使用常用三维建模命令和编辑命令创建三维模型的方法。

项目八：通过具体任务，向读者完整地演示了使用 AutoCAD 打印图形的全过程。

本书中所需素材源文件请扫描此二维码自行下载：



### 三、本书的创作队伍

本书由山西焦煤技师学院马香平和山西焦煤汾西矿业设备修造厂刘超主任担任主编，由山西焦煤技师学院马香平、张丽威、赵爱红、闫红红、林文洁共同编撰。其中项目一、项目二任务 1、2，项目三任务 1、2，项目四任务 1，项目七任务 1 由闫红红、林文洁共同编撰，其余各项目的任务由马香平、张丽威、赵爱红共同编撰。在编写本书的过程中，感谢学院领导给予的大力支持与帮助！由于编者水平有限，加之时间仓促，书中存在的疏漏与不当之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2023 年 9 月 30 日

# 目 录

<b>项目一 AutoCAD 2019 基础入门</b>	....001
任务一 创建名为“机械制图”的图形样板 ——用户界面、图形单位、边界设置	....001
任务二 轴套的绘制 ——基本输入操作、显示控制	....019
习题	....031
<b>项目二 基本二维图形的绘制</b>	....032
任务一 螺栓的绘制 ——直线类对象	....032
任务二 密封板的绘制 ——圆对象	....049
任务三 手柄的绘制 ——圆弧对象	....057
任务四 阶梯轴的绘制 ——矩形对象	....067
任务五 六角形扳手平面图的绘制 ——多边形对象	....078
任务六 旗帜简易造型平面图的绘制 ——多段线等曲线类对象、图案填充	....085
任务七 地漏平面图的绘制 ——面域的创建、布尔运算	....104

任务八 角度样板的绘制	
——参数化绘图	....114
习题	....128
<b>项目三 二维图形的编辑</b>	....129
任务一 组合件的绘制	
——修剪、延伸、移动、删除命令	....129
任务二 齿轮的绘制	
——阵列、偏移	....141
任务三 滑块的绘制	
——镜像、复制命令	....153
任务四 曲柄的绘制	
——旋转、打断、拉长	....160
任务五 吊钩的绘制	
——倒角、圆角	....171
任务六 过滤网的绘制	
——拉伸、缩放、合并命令	....185
任务七 销、键、花键的绘制	
——夹点操作、特性选项板	....195
任务八 自行车的绘制	
——对齐命令	....209
习题	....221
<b>项目四 文本注写与尺寸标注</b>	....223
任务一 为主动齿轮轴零件图添加文字注释	
——文字样式、单行与多行文字	....223

任务二 标题栏和明细栏的创建	
——表格的创建、编辑	....235
任务三 套筒的尺寸标注（上）	
——尺寸标注样式、尺寸标注	....246
任务四 套筒的尺寸标注（下）	
——多重引线、公差标注	....261
习题	....271
<b>项目五 块及动态块的应用</b>	....273
任务一 创建螺母、螺栓、垫圈图块	
——普通图块的创建与插入	....273
任务二 表面粗糙度符号图块的创建	
——带属性图块的创建	....284
任务三 转换螺母、螺栓、垫圈为动态块	
——动态图块的创建与应用	....294
习题	....308
<b>项目六 三视图、零件图及装配图的绘制</b>	....310
任务一 管座的绘制	
——三视图的绘制	....310
任务二 泵轴零件图的绘制	
——零件图的绘制	....324
任务三 千斤顶装配图的绘制	
——装配图的表达方式、绘制	....334
习题	....349

<b>项目七 三维图形的绘制</b>	...351
任务一 查看支架实体模型	
——三维建模概述、视觉样式及定位点的方法	...351
任务二 摇臂三维实体图的绘制	
——基本三维实体、布尔运算、三维功能	...360
任务三 吊钩三维实体的绘制	
——旋转、扫掠、放样、剖切、抽壳	...370
任务四 端盖三维实体图的绘制	
——三维阵列、倒角、圆角	...382
任务五 深沟球轴承的绘制	
——按住并拖动、加厚、渲染	...399
习题	...412
<b>项目八 图形的输出</b>	...414
任务一 创建布局样板文件	
——设置布局图及浮动视口	...414
任务二 打印曲柄平面图	
——调整视图并打印图形	...427
习题	...434
<b>附件</b>	...436
<b>参考答案</b>	...440

## 项目一 AutoCAD 2019 基础入门

### 项目导读

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司推出的计算机辅助绘图软件，主要是在计算机上运行。它是当今世界上畅销的图形软件之一，也是我国目前应用广泛的图形软件之一。本项目通过对 AutoCAD 的功能和操作界面，使用 AutoCAD 画图的方法与步骤，以及 AutoCAD 基础操作等内容的介绍，使用户能够对 AutoCAD 有一个全面的认识，为以后的学习打下良好的基础。

### 任务一 创建名为“机械制图”的图形样板 ——用户界面、图形单位、边界设置

#### 学习目标

**知识目标：**了解 AutoCAD 2019 的操作界面。

**技能目标：**1. 能熟练设置绘图环境。

2. 能合理规划图层创建图形样板。

#### 任务描述

李明入职了一家机械零件设计加工公司，主要完成机械图形的抄画工作。入职后，项目负责人要求他按照 AutoCAD 中机械制图的要求，创

建立一个 A4 幅面的样板文件，以备绘图使用。

## 任务分析

创建一个图形样板的大致顺序为：新建图形文件、设置单位类型和精度、设置图形界限、新建图层、设置捕捉和栅格等绘图辅助工具。

## 预备知识

### 一、熟悉 AutoCAD 2019 的操作界面

安装好 AutoCAD 2019 后，双击桌面上的“AutoCAD 2019—简体中文 (Simplified Chinese)”图标 **A**，或者选择“开始”→“所有程序”→“AutoCAD 2019—简体中文 (Simplified Chinese)”菜单项，以启动 AutoCAD 2019。

启动 AutoCAD 2019 后，将弹出如图 1-1-1 所示的初始界面。该界面包含了一个“开始”选项卡，它主要提供“快速入门”“最近使用的文档”等方面的内容。此外，该界面下方的“了解”选项，在出现的界面中还可以学习该软件的相关功能。



用户界面、图形单位、边界设置 (1)

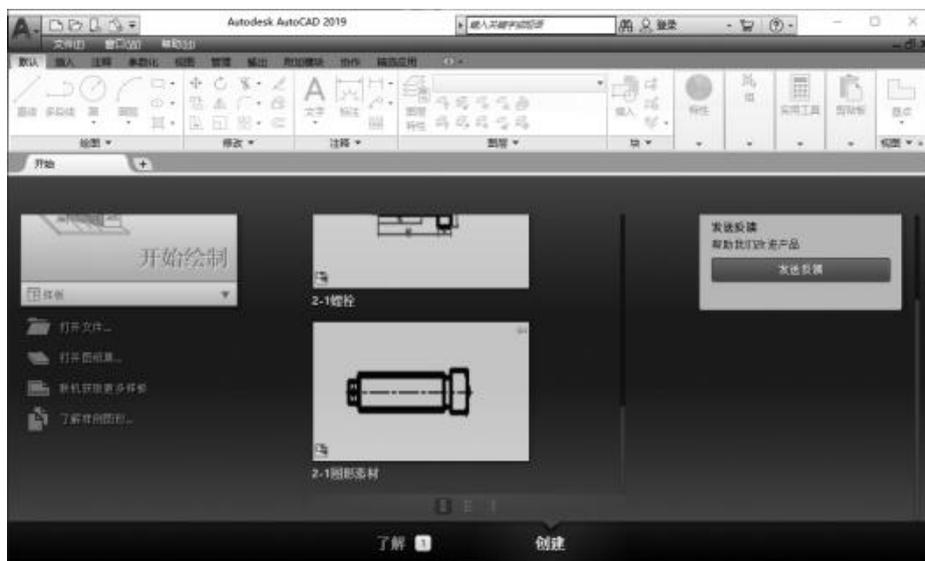


图 1-1-1 AutoCAD 2019 初始界面

在“快速入门”选项组中选择“打开文件…”选项，可在打开的“选择文件”对话框中选择要打开的文件；单击“开始绘制”图标，系统会自动创建一个名称为“Drawing1.dwg”的图形文件，并显示如图1-1-2所示的操作界面。该界面主要由“应用程序”按钮、快速访问工具栏、标题栏、功能区、绘图区、ViewCube工具、导航栏、命令行和状态栏等部分组成。

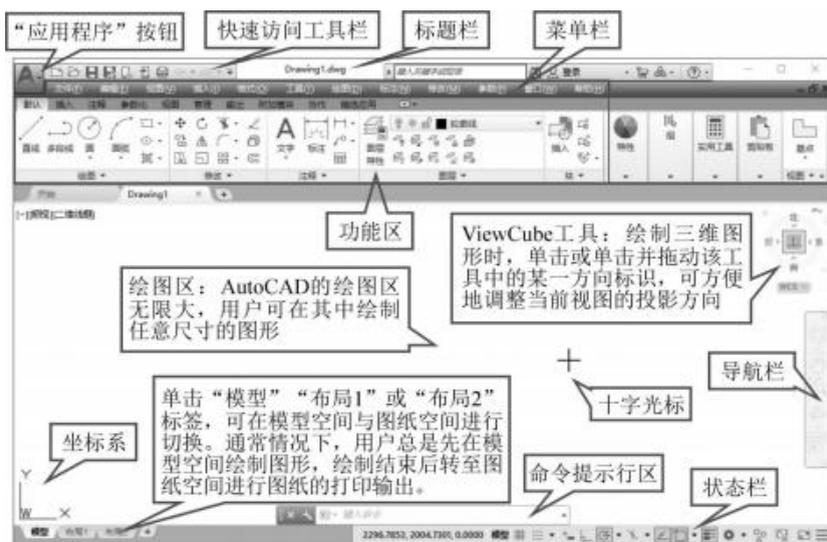


图1-1-2 AutoCAD 2019草图与注释工作界面

### 1. “标题栏”

“标题栏”位于 AutoCAD 用户界面的最上方。中间是正在处理的文件名，最右边是窗口控制按钮组，可以最小化、最大化或退出程序。

### 2. “菜单浏览器”按钮

“菜单浏览器”位于用户界面左上角。单击该按钮，利用弹出的下拉菜单中的相关选项，可对文件进行新建、打开、保存、另存为等操作。

### 3. 快捷菜单

在功能区、绘图区、命令行与文本窗口、状态栏等位置单击鼠标右键，将弹出相应的快捷菜单。快捷菜单中的菜单项与 AutoCAD 当前状态相关，使用它们可以快速完成某些操作。

#### 4. 快速访问工具栏与工具栏

快速访问工具栏位于“菜单浏览器”按钮的右侧，如图 1-1-3 所示，上面放置了用户经常访问的命令。默认情况下，快速访问工具栏包括新建、打开、保存、另存为、从 Web 和 Mobile 中打开、保存到 Web 和 Mobile、打印、放弃和重做命令。若用户要在快速访问工具栏中放置其他经常使用的命令，可按如下步骤操作。



图 1-1-3 快速访问工具栏

(1) 用鼠标单击快速访问工具栏右侧的倒三角，从弹出的菜单中选择“更多命令”。或者用鼠标右键单击快速访问工具栏，从弹出的快捷菜单中选择“自定义快速访问工具栏”。

(2) 打开“自定义用户界面”对话框，在命令列表窗格中选择需要添加的命令，如图 1-1-4 所示。

(3) 将选中的命令从列表窗格中拖动到快速访问工具栏上，如图 1-1-5 所示。

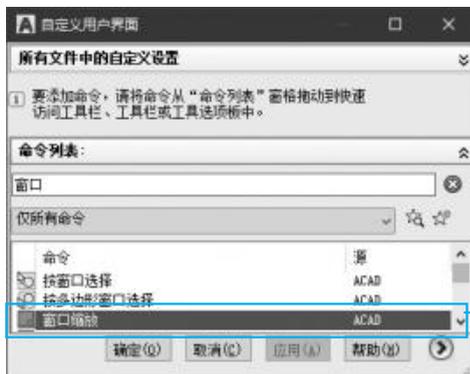


图 1-1-4 自定义用户界面



图 1-1-5 添加命令到快速访问工具栏

#### 5. 功能区

AutoCAD 2019 中的大部分命令以按钮的形式分类显示在功能区的不同

同选项卡中，如“默认”选项卡、“插入”选项卡等。单击某个选项卡标签，可切换到该选项卡。在每个选项卡中，命令按钮又被分类放置在不同面板中，如图 1-1-6 所示。

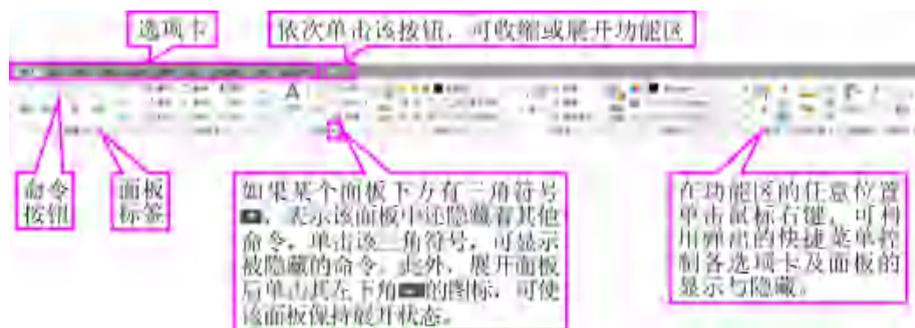


图 1-1-6 功能区

要隐藏某个选项卡，可在面板区单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“显示选项卡”，在弹出的选项卡列表中，选项卡名称前，有符号，表示该选项卡显示，单击，消失，该选项卡被隐藏，如图 1-1-7 所示。

另外，从弹出的快捷菜单中选择“显示面板”菜单下的某个面板名也可显示或隐藏某个面板，如图 1-1-8 所示。



图 1-1-7 显示与隐藏选项卡



图 1-1-8 显示与隐藏面板

面板可以设置为浮动状态，此时可将面板移至绘图窗口中任意位置。当面板处于浮动状态时，用户可对其进行方向切换、返回功能区等操作，

如图 1-1-9 所示。



图 1-1-9 功能区面板浮动形态

由于使用功能区时无须显示多个工具栏，这使得用户界面变得简洁有序。默认情况下，当使用“草图与注释”“三维基础”“三维建模”工作空间时，功能区将自动打开。

此外，我们也可以通过执行以下操作，手动打开功能区。

☞ 依次单击菜单“工具”→“选项板”→“功能区”

☞ 在命令行输入“RIBBON”命令。

## 6. 绘图区

绘图区是绘图时的工作区域。AutoCAD 的绘图区无限大，我们可在其中绘制任意尺寸的图形。除图形外，绘图区还显示十字光标和坐标系，坐标系反映了原点和 X、Y、Z 轴正向。

默认情况下，坐标系为世界坐标系（WCS）。如果重新设置了坐标原点或调整了坐标轴的方向，这时坐标系就变成了用户坐标系（UCS）。

## 7. 命令行与文本窗口

命令行用于输入命令的名称及参数，并显示当前执行命令的提示信息。例如，输入“L”并回车，命令行将提示指定直线的第一个点，如图 1-1-10 所示。另外，按住命令行的最左端拖动鼠标，可以改变命令行的位置。我们还可以用鼠标拖动命令行的上边线来放大或缩小命令行。



图 1-1-10 命令行

文本窗口用于记录曾经执行的 AutoCAD 命令，它是放大的命令行，打开文本窗口常用的方法有：

- ☞ 依次单击菜单“视图”→“显示”→“文本窗口”。
- ☞ 命令行输入“TEXTSCR”。

**小提示：**在 AutoCAD 中输入命令的名称或参数后，都必须按空格键或回车键确认。否则，输入的内容将无效。但通过选择菜单或单击工具按钮执行命令，则不需要再按空格键或回车键。

此外，按 Ctrl+9 快捷键，可打开或关闭命令行。

### 知识库：

使用 AutoCAD 时，无论采用什么样的命令输入方式（选择菜单、单击功能区的按钮或在命令行输入命令的名称），都应该密切关注命令行的提示信息，从而可以按照命令行提示逐步完成操作。

## 8. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 用户界面的最下方，主要包括用于精确绘图的捕捉、栅格、正交、极轴追踪、对象捕捉、对象追踪等开关，如图 1-1-11 所示。默认情况下，状态栏不会显示所有开关，我们可以单击状态栏右侧的“自定义”按钮，在弹出的列表中根据需要，让其在任务栏显示。已在状态栏显示的开关，列表中，开关名称前有标识。



图 1-1-11 状态栏

## 二、设置绘图环境

### 1. 设置工作空间

进入 AutoCAD 2019 的界面后，系统默认打开草图与注释空间，用于绘制二维图形。单击状态栏中的切换工作空间按钮，在弹出的下拉菜单中可以切换其他工作空间。

### 2. 显示菜单栏

可以显示下拉菜单来作为功能区的替代或者将其与功能区同时显示。

可以从“快速访问”工具栏下拉列表中启用菜单栏，以自定义用户界面，如图 1-1-12 所示。



图 1-1-12 显示菜单栏

### 3. 选项设置

开始绘制图形前，我们可以根据个人的绘图习惯设置便于自己操作的工作环境，主要设置以下几项：

(1) 设置绘图区的背景颜色。要设置绘图区的背景颜色，首先要打开“选项”对话框。有三种打开方法：

- ☞ 绘图区单击鼠标右键，弹出的快捷菜单中选择“选项”。
- ☞ 命令行单击鼠标右键，弹出的快捷菜单中选择“选项”。
- ☞ 单击菜单浏览器按钮，在弹出的下拉列表中，选择按钮。

在打开的“选项”对话框中选择“显示”选项卡，如图 1-1-13 所示。



图 1-1-13 “选项”对话框

单击图 1-1-13 中的“颜色”按钮，在如图 1-1-14 所示的对话框中选择“二维模型空间选项”，在“颜色”下拉列表中选择需要的背景色，如“白”。完成后单击“应用并关闭”按钮，即可将二维模型空间绘图区的背景色改为白色。

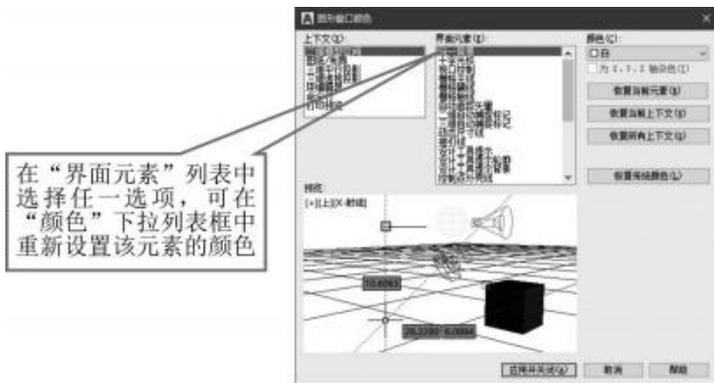


图 1-1-14 设置绘图区的背景色

(2) 设置文件的保存类型及时间间隔。选择“选项”对话框中的“打开和保存”选项，在“文件保存”组的“另存为”列表中选择文件的保存类型。





图 1-1-16 设置图形单位

使用 AutoCAD 画图时，为了避免烦琐的比例换算，我们通常都可以按照真实尺寸画图，即按 1:1 比例画图。

AutoCAD 画图时，图形是按“绘图单位”来画的，一个绘图单位就是图上画 1 的长度。在绘制机械图时，1 个绘图单位默认代表 1 毫米。

AutoCAD 画图时，长度的默认格式为“小数”，默认精度为小数点后 4 位小数；角度的默认格式为十进制度数，默认精度为整数。我们可以根据需求调整长度和角度的类型与精度。

## (2) 边界设置

在绘图区域中设置不可见的矩形边界，该边界可以限制栅格显示并限制单击或输入点位置。

设置图形界限的方法：

☞ 菜单栏：“格式” → “图形界限”。

☞ 命令行：“LIMITS”并按回车键。

**【例】**设置图形边界为 A4，横向。

方法：打开状态栏中的“动态输入”开关。选择菜单栏中的“格式” → “图形界限”。输入 0，按 Tab 键，输入 0，确定图形界限的左下角点。输入 297，按 Tab 键，输入 210，确定图形界限的右上角点。

要使设置的图形界限生效，应再次执行该命令，然后输入“ON”，并按回车键。

**小提示：**图形界限是用户绘图的工作区域，类似于手工绘图时的图纸，一旦设置了图形界限并打开了它，用户就只能在图形界限内绘图。

### 三、新建图形文件

要绘制图形，首先必须新建一个图形文件。启动 AutoCAD 2019 以后，单击初始界面中的“开始绘制”图标，系统自动创建一个名为“Drawing.dwg”的图形文件。

要以某个样板为基础创建图形文件，可单击快速访问工具栏中的“新建”按钮，或单击“菜单浏览器”按钮，在打开的下拉菜单中选择“新建”菜单，如图 1-1-17 所示，或者按 Ctrl+N 快捷键，打开“选择样板”对话框，如图 1-1-18 所示。

在“选择样板”对话框选择所需的样板文件。常用的样板文件为“acadiso.dwt”，然后单击“打开”按钮即可。



图 1-1-17 “新建”菜单项

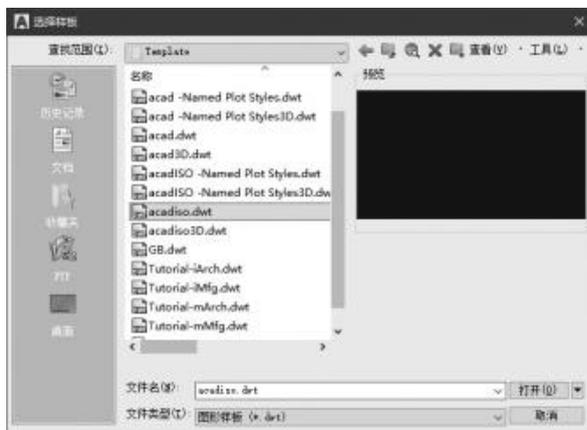


图 1-1-18 “选择样板”对话框

### 知识库:

图形样板定义了图形的输出布局、图纸边框和标题栏，以及单位、图层和尺寸标注样式等。

启动 AutoCAD 2019 时，使用的图形样板是“acadiso.dwt”。如果同学要使用自己设置的样板文件，只需将这些样板文件，放在如图 1-1-18 所示的“Template”文件夹中，然后在“选择样板”对话框中选择合适的样板即可。

## 四、管理图层

图层的概念类似于投影片，将不同属性的对象分别画在不同的投影片（图层）上。图层可以降低图形的视觉复杂程度，并提高显示性能。

### 1. AutoCAD 中的图层与对象

为了管理不同类型的图形元素，AutoCAD 提供了强大的图层功能。我们在 AutoCAD 中画图时，所有的对象都是画在某个图层上的。

AutoCAD 中的图层主要有如下特点：

①每个图层都有颜色、线型、线宽等属性，位于该图层上的所有图形对象都会继承这些属性。一旦改变图层的颜色、线型、线宽等属性，位于该图层上全部图形对象的属性会自动变更。

②默认新建一个图形文件时，系统会自动创建图层 0，因此，如果不设置图层，所有图形对象都被绘制在图层 0。

③我们可以暂时隐藏某个图层，方便观察和编辑。

### 2. 设置图层状态

AutoCAD 2019 “图层”面板提供了根据图形对象控制该对象所在图层状态的按钮，如图 1-1-19 所示。例如，要关闭某个图层，只需要单击图层面板上的“关”按钮，再选择要关闭的图形对象。



掌握图层与 AutoCAD 的绘图流程

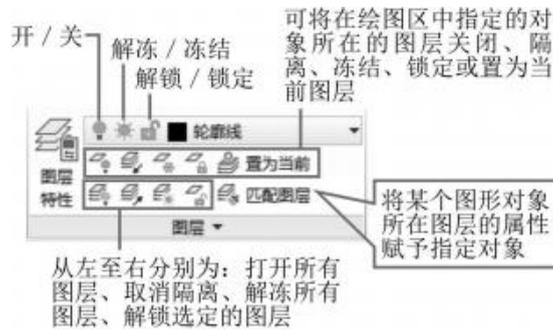


图 1-1-19 “图层”面板

图 1-1-19 中的相关按钮，具体含义如下：

☞ 开/关图层：单击  图标可控制图层的打开或关闭。当图层处于关闭状态时，图层上的相应内容都是不可见、不可编辑的。图层打开时，则相反。

☞ 在所有视口中冻结/解冻：单击  图标可在所有视口中冻结/解冻图层。冻结图层时，图层上的所有图形对象都是不可见、不可编辑和不可打印的。图层解冻时，则相反。

☞ 锁定/解锁图层：单击  图标可锁定或解锁选定图层。锁定图层时，图层上的图形对象可见且可打印，但不可编辑。

### 3. 直接设置对象的特性

我们可以通过，默认选项卡下的特性面板，直接设置图形的特性。例如，要修改图形对象的颜色，可先选中它，然后在“对象颜色”下拉列表中，选择所需的颜色，如图 1-1-20 所示。



图 1-1-20 修改对象的颜色

## 任务实施

### 1. 启动 AutoCAD 2019

### 2. 选择 AutoCAD 2019 提供的样板

单击快速访问工具栏的“新建”按钮或单击“菜单浏览器”按钮, 在展开的列表中选择“新建”命令。

在弹出的“选择样板”对话框中选择“acadiso.dwt”图形样板, 单击“打开”按钮。

### 3. 设置图形单位

选择菜单栏中的“格式”→“单位”命令, 在打开的“图形单位”对话框中将长度精度设置为小数点后四位有效数字, 其他参数按默认设置, 最后点击“确定”。

### 4. 设置图形边界

在命令行输入“LIMITS”并按回车键, 命令提示行如下:

命令:LIMITS

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>:0,0

指定右上角点<12.0000,9.0000>:297,210

### 5. 设置图层

按表 1-1-1 所示创建图层。

表 1-1-1 图层设置

图层名称	颜色	线型	线宽
轮廓线	白色	Continuous	0.35 mm
中心线	蓝色	CENTER	0.18 mm
虚线	洋红色	ACAD_ISO02W100	0.18 mm
细实线	白色	Continuous	0.18 mm
尺寸线	红色	Continuous	0.18 mm



鼠标的基本操作、图形对象的选择与删除

(1) 选择“格式”→“图层”菜单，或在功能区的“默认”选项卡，面板组中，单击“图层特性”按钮，打开如图 1-1-21 所示的“图层特性管理器”。



图 1-1-21 图层特性管理器

(2) 新建图层。单击“图层特性管理器”中的“新建图层”按钮。或在图层列表上单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“新建图层”，此时创建了名为“图层 1”的新图层。在名称框中输入“中心线”，如图 1-1-22 所示。

① 设置新建图层的颜色。单击“中心线”图层所在行的颜色按钮，弹出图 1-1-23 所示“选择颜色”对话框，在“索引颜色”选项卡中选择“蓝色”，单击“确定”按钮。

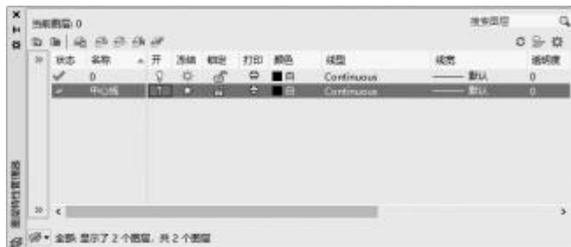


图 1-1-22 创建“中心线”图层



图 1-1-23 设置“中心线”层颜色

② 设置新建图层的线型。单击中心线图层所在行的线型按钮

“Continuous”，打开如图 1-1-24 左图所示的“选择线型”对话框。单击 **加载(L)...** 按钮，则弹出如图 1-1-24 右图所示的“加载或重载线型”对话框。移动滚动条，找到中心线线型“CENTER”。单击 **确定** 按钮，则线型“CENTER”被加载到“选择线型”对话框的线型列表中。选择新加载的线型 CENTER，单击 **确定** 按钮，完成线型设置操作。



图 1-1-24 修改图层线型

③设置新建图层的线宽。新建图层的线宽为“默认”，单击“中心线”图层所在行的线宽按钮“—默认”，打开如图 1-1-25 所示“线宽”对话框，选择线宽为 0.15 mm。



图 1-1-25 “线宽”对话框



图 1-1-26 “线宽设置”对话框

### 知识库:

修改线宽后，只有打开状态栏的线宽开关，才能在绘图区看到

线宽设置效果。

选择“格式”→“线宽”菜单，或在状态栏“线宽”按钮上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“线宽设置”，将打开“线宽设置”对话框，这里可以调整线宽的显示比例，如图 1-1-26 所示。

(3) 单击“删除图层”按钮或在所选图层上按 Delete 键可删除图层，但“0”层不能被删除；当前层、含有实体的图层和外部引用的依赖层也不能被删除。

按上述步骤，接着新建轮廓线、虚线、细实线、尺寸线等图层。

#### 知识库：

在“图层特性管理器”对话框中双击某个图层，可将该图层置为当前图层。

单击选中某个图层，单击图层名称，即可给图层重命名。在机械制图中，将图层的名称修改为所绘制线型名称，如“轮廓线”“虚线”“尺寸线”等，方便绘图和管理图形。

### 6. 保存图形为样板文件

设置完成后，将文件保存为“机械制图.dwt”。

#### 思考与练习

在桌面上创建一个文件夹，命名为“班级加姓名”；创建一个样板文件，选择 acadiso 样板；要求设置为 A3 大小，横向；并设置单位为“小数”，“精度”为 0.000，“角度”为“十进制度数”，“精度”为 0.0，新建图层，名称为细虚线；线型设置为 ACAD\_ISO12W100，颜色设置为洋红色，线宽设置为 0.25 mm；以“样板 1”为文件名另存到自己的文件夹下。

## 任务二 轴套的绘制

### ——基本输入操作、显示控制

#### 学习目标

**知识目标：** 1. 了解在二维绘图中 AutoCAD 2019 的坐标表示方法。

2. 熟悉对象捕捉的用法。

**技能目标：** 1. 掌握在 AutoCAD 2019 中坐标值的表示和使用方法。

2. 了解视图的缩放和平移的方法。

3. 能够利用对象捕捉来定位特定点。



基本输入操作、显示控制

#### 任务描述

某工厂代工一批轴套零件，需要绘制该轴套的平面表达图形，如图 1-2-1 所示，供工人加工时使用。

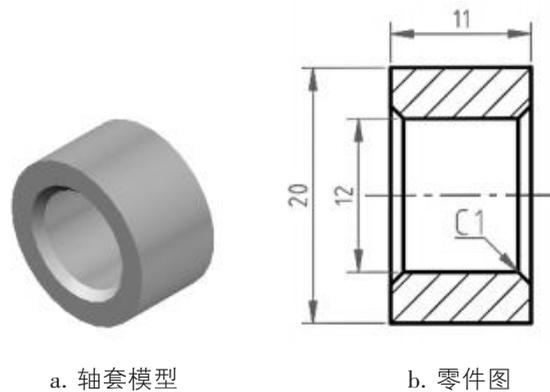


图 1-2-1 轴套

#### 任务分析

绘制轴套平面图的大致顺序为：先绘制一半，然后利用“镜像”命令生成另一半。

## 预备知识

### 一、定位点的方法——坐标与对象捕捉

使用 AutoCAD 绘图时，为了确定图形元素之间的相对位置，或者为了按尺寸精确绘图。我们通常使用直接输入点的坐标值和通过捕捉已绘对象的特点来定位点。

#### 1. AutoCAD 中坐标表示方法

##### (1) 二维笛卡尔坐标（直角坐标）

二维笛卡尔坐标是用点的 X、Y 坐标值表示的坐标。

##### ① 绝对直角坐标

绝对直角坐标基于 UCS 原点 (0,0)，这是 X 轴和 Y 轴的交点。已知点坐标相对于原点 (0,0) 时，使用绝对直角坐标表示： $(X,Y)$ 。此处，逗号为英文状态下的符号。

【例 1】绘制一条从 X 值为 -2、Y 值为 1 的位置开始，到端点 (3,4) 处结束的线段，如图 1-2-2 所示，命令行提示如下：

命令:LINE

指定第一个点:-2,1

//输入第一点的绝对笛卡尔坐标

指定下一点或[放弃(U)]:3,4

//输入第二点的绝对笛卡尔坐标

指定下一点或[放弃(U)]:

//按 Enter 键结束

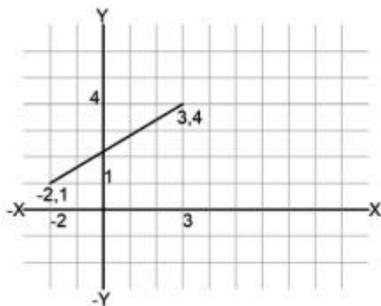


图 1-2-2 输入绝对笛卡尔坐标画线

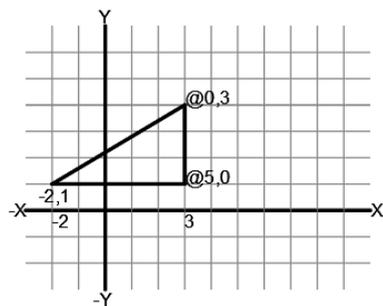


图 1-2-3 输入相对笛卡尔坐标画线

## ②相对直角坐标

相对直角坐标是基于上一输入点的。如果知道某点与前一点的位置关系，可以使用相对 X, Y 坐标，表示方法为：(@X,Y)。

【例 2】绘制一个三角形的三条边。如图 1-2-3 所示，命令行提示如下：

```
命令:LINE
指定第一个点:-2,1 //输入第一点的绝对直角坐标
指定下一点或[放弃(U)]:@5,0 //输入第二点的相对直角坐标
指定下一点或[放弃(U)]:@0,3 //输入第三点的相对直角坐标
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:@-5,-3 //回到起点
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: //按Enter键结束
```

## (2) 二维极坐标

极坐标是用长度和角度表示的坐标，只能用来表示二维点的坐标。要使用极坐标指定一点，请输入以角括号 (<) 分隔的长度和角度。

### ①绝对极坐标

在绝对极坐标输入方式下，表示为“长度<角度”，其中长度为该点到坐标原点的距离，角度为该点至原点的连线与 X 轴正方向的夹角。

【例 3】使用绝对极坐标绘制的两条线段。如图 1-2-4 所示，命令行提示如下：

```
命令:LINE
指定第一个点:0,0 //输入第一点的绝对直角坐标
指定下一点或[放弃(U)]:4<120 //输入第二点的绝对极坐标
指定下一点或[放弃(U)]:5<30 //输入第三点的绝对极坐标
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: //按Enter键结束
```

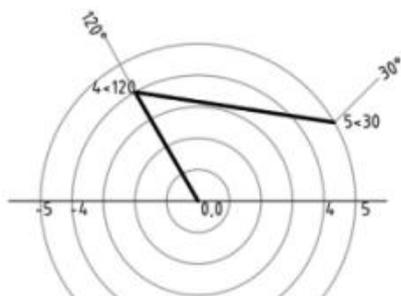


图 1-2-4 绝对极坐标绘制线段

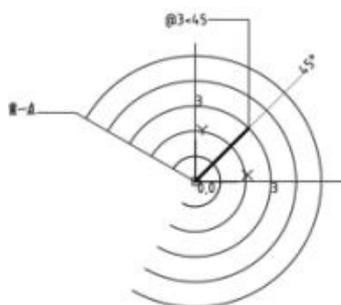


图 1-2-5 相对极坐标绘制线段

## ②相对极坐标

相对极坐标是基于上一输入点的。在相对极坐标输入方式下，表示为“@长度<角度”。

【例 4】使用相对极坐标绘制的一条线段。如图 1-2-5 所示，命令行提示如下：

```

命令:LINE
指定第一个点:0,0 //输入第一点的绝对直角坐标
指定下一点或[放弃(U)]:@3<45 //输入第二点的相对极坐标
指定下一点或[放弃(U)]: //按Enter 键结束
    
```

## 2. 对象捕捉

对象捕捉提供了一种方式，可在每次系统提示您在命令内输入点时，在对象上指定精确位置。

对象捕捉模式有两种：一种是自动捕捉模式；另一种是临时捕捉模式。

### (1) 自动捕捉模式

如果需要重复使用一个或多个对象捕捉，可以启用“自动捕捉模式”，它将在所有后续命令中保留。

在状态栏上，单击“对象捕捉”按钮或按 F3 键来打开和关闭执行对象捕捉。

### 设置对象捕捉模式的方法：

①在状态栏上，单击“对象捕捉”按钮旁边的向下键，然后单击希望保留的“对象捕捉”，如图 1-2-6 所示。

②在状态栏上，单击“对象捕捉”按钮旁边的向下键，然后单击对象捕捉设置，打开“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡，设置捕捉模式，如图 1-2-7 所示。

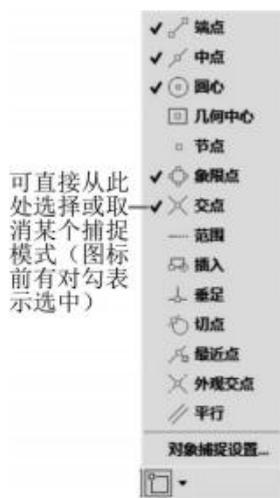


图 1-2-6 对象捕捉

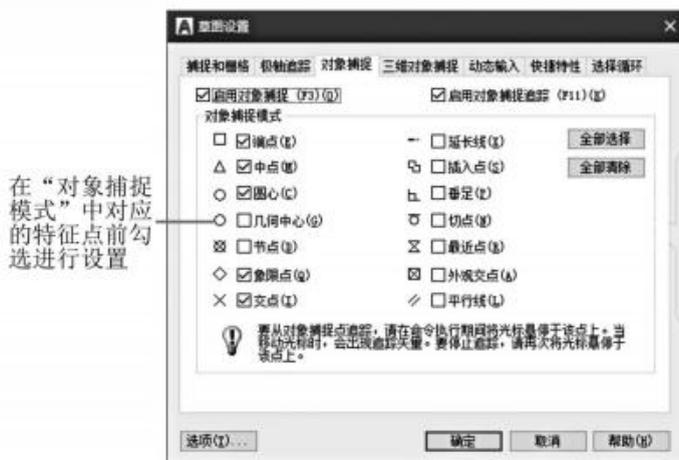


图 1-2-7 从“草图设置”中勾选需要的捕捉模式

启动自动捕捉功能后，将光标移动到目标点附近，AutoCAD 就自动捕捉这些特征点，并显示出相应的标记以及捕捉提示。

### 常用对象捕捉方式的功能：

- ☞ **端点**：捕捉线段、圆弧等几何对象的端点，捕捉代号为 END。
- ☞ **中点**：捕捉线段、圆弧等几何对象的中点，捕捉代号为 MID。
- ☞ **交点**：捕捉几何对象间真实的或延伸的交点，捕捉代号为 INT。
- ☞ **象限点**：捕捉圆、圆弧、椭圆的 0°、90°、180°或 270°处的点，捕捉代号为 QUA。
- ☞ **切点**：捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、多段线圆弧或样条曲线的切点，捕捉代号为 TAN。
- ☞ **垂足**：捕捉到垂直于所选几何对象的点，捕捉代号为 PER。