

AutoCAD 机械设计基础教程

山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 机械设计基础教程 / 张莉娟, 张文霞, 王大伟主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2017.7
高职一体化通用教材
ISBN 978-7-5331-8942-6

I. ① A… II. ①张…②张…③王… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—高等职业教育—教材 IV. ① TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 139373 号

AutoCAD 机械设计基础教程

张莉娟 张文霞 王大伟 主编

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出 版 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发 行 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印 刷 者: 山东金坐标印务有限公司

地址: 莱芜市嬴牟西大街28号

邮编: 271100 电话: (0634)6276023

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 15

字数: 384 千字

印数: 1~3000

版次: 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-8942-6

定价: 25.00 元

前言

计算机辅助绘图技术广泛应用于工程中的各个领域，因此，该项技术是工程技术人员必备的技能之一。目前，高等及中等职业院校普遍开设了这类课程，国家教育部也组织了相关的“全国辅助计算机技术认证”考试，鼓励工程技术人员掌握这项技能。在众多的计算机辅助绘图与设计应用软件中，美国 AutoDesk 公司的 AutoCAD 软件应用最为广泛。

为贯彻全国职业教育改革理念，凸显职业教育改革新思想，针对现行教材在使用过程中存在的“不符合学生实际、不能有效对接工作任务”等问题，我们根据职业院校学生的特点及本课程学习目标组织编写了这套教材，作为高职院校学生学习和练习的教材，也可以作为中职学校学生教学和学习用教材。

本书本着“够用、实用”的原则，以现代教学理念为指导，充分体现“工学一体、学生主体”的教学改革要求，充分考虑中职院校学生水平和工作所需，对现有 AutoCAD 教材中的知识体系进行了一定程度的删减和重新构建，选取难度适中的任务，加强练习。全书分为三个部分：项目一为软件基础知识，旨在帮助学生熟悉软件界面、功能、基础设置等，对软件有初步的了解；项目二为软件基本操作，根据 AutoCAD 的五项基本功能分别以任务的形式呈现，学生通过分析任务到学习相关知识点到绘图完成任务，掌握图形绘制、编辑、创建图层、标注尺寸及文字、打印输出等基本技能；项目三为综合绘图练习，通过六个综合图形让学生全面掌握绘图技能，熟练使用软件。尤其是第五个绘图任务，有装配图、有零件图，学生可以通过绘图复习《机械制图》《机械基础》等其他科目中的知识点；第六个绘图任务与当地企业有效对接，可以帮助学生建立“学以致用”的概念。

本书由张莉娟、张文霞、王大伟担任主编，李钧、赵波担任副主编，王向阳、牟树霞参与编写，全书由王荣三、齐顺亭主审。

本书在编写过程中得到了东营市技师学院领导及部分老师的支持和帮助，也参考了相关专家的著作，在此一并表示感谢！

本书在编写过程中力求内容丰富、条理清晰、阐述清楚，但书中肯定也存在不足之处，恳请读者指正。

编者

目 录

项目一 AutoCAD基础知识	1
任务 1 AutoCAD 基础知识及操作	3
任务 2 设置绘图环境	24
项目小结	28
项目检测	28
项目二 AutoCAD基本操作	29
任务 1 平面图形的绘制	31
任务 2 平面图形的编辑	54
任务 3 图层、块及图案填充	83
任务 4 尺寸及文字标注	108
任务 5 图纸的输出与打印	139
项目小结	166
项目检测	166
项目三 综合绘图练习	173
练习 1 绘制轴套类零件	175
练习 2 绘制轮盘类零件	181
练习 3 绘制叉架类零件	186
练习 4 绘制箱体类零件	191
练习 5 绘制手动气阀成套图纸	198
练习 6 设计游梁式抽油机	211

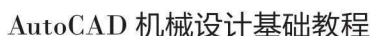


项目小结	213
项目检测	213
 附1 AutoCAD快捷命令	215
 附2 全国计算机辅助技术认证考试	220
 参考文献	234

项目一

AutoCAD基础知识





项目目标

1. 了解软件安装与启动的基本操作;
2. 熟悉软件的界面及命令操作的基本方法;
3. 能熟练利用各种坐标完成点的输入;
4. 能熟练完成文件的基本操作;
5. 能正确进行绘图环境的设置;
6. 会进行基本的图形操作, 完成简单的图形绘制。



能力目标	知识要点	权重/%
能正确安装与启动软件	启动方式	5
熟悉并熟练使用界面	菜单、工具栏、命令输入	15
熟练应用坐标绘制图形	相对直角坐标、相对极坐标	20
熟练完成文件的基本操作	文件的新建、打开、关闭、另存为	15
会正确设置绘图环境	图形界限、对象捕捉、图层与特性、视图缩放	30
能完成简单的图形	坐标输入、选择、删除、恢复	15



工程图样是工程技术人员交流和表达设计思想的技术语言。随着 CAD (Computer Aided Design) 技术的发展和普及,使用 CAD 进行绘图与设计成为工程技术人员的必备技能。在众多的 CAD 软件中,AutoCAD 是使用最广泛的计算机绘图软件之一,它是美国 Autodesk 公司开发的大型计算机辅助设计与绘图软件,具有功能强大、操作简单、智能高效等特点,深受广大工程技术人员的欢迎。

任务1 AutoCAD基础知识及操作

任务引入

AutoCAD 是 Autodesk 公司于 1982 年开发的计算机辅助绘图软件，用于二维绘图、详细绘制、设计文档和基本三维设计。.dwg 文件格式成为二维绘图的事实标准格式。随着 CAD 技术的飞速发展和普及，越来越多的工程技术人员开始利用计算机辅助绘图设计，从而解决了传统手工绘图中存在的效率低、绘图准确度差、劳动强度大等缺点，广泛应用于科研、电子、机械、建筑、航天等领域。AutoCAD 2014 是由 Autodesk 公司近年重磅打造的 AutoCAD 系列一大力作，全新的版本，相比较以前的版本新增了很多强大的功能和特性。掌握新建文件、复制与粘贴、删除与修改等基本操作，才能充分利用 AutoCAD 的强大功能，帮助完成设计工作。

下面，启动 AutoCAD 2014，以 acadiso.dwt 为样板建立一个新文件，熟悉 AutoCAD 的界面组成及各部分功能，练习关闭“绘图”工具栏，然后重新打开，使用相应绘图命令，用坐标输入的方法绘制一些简单图形，删除其中一部分图形对象，体验命令的执行方式。最后，将文件以“练习一”为名，保存在 E 盘目录下新建的“CAD 上机训练”文件夹内，退出 AutoCAD。

任务分析

AutoCAD 与 Word、Excel 等应用软件界面基本相同，只是一些具体内容有些差异，文件的管理操作则完全相同。这里重点是熟悉 AutoCAD 的命令执行方式、坐标输入方法，图形对象的绘制、选择与删除，熟悉菜单、工具栏的主要内容。



知识点链接

一、基础知识

1.AutoCAD 2014 的主要功能

(1) 完善的图形绘制功能 AutoCAD 可以绘制各种不同颜色、不同线型、不同线宽的线条和图案,可以通过直线、圆、椭圆等绘图命令绘制各种形状的平面图形。

(2) 强大的图形编辑功能 AutoCAD 可以通过修改工具栏中的删除、复制、镜像、修剪、倒角等编辑命令实现图形的编辑和修改。

(3) 强大的三维造型功能 AutoCAD 的主要优势在于它强大的二维绘图功能,同时它 also 具有三维造型功能,生成的三维实体可投影成二维视图。

(4) 尺寸标注和文字输入功能 AutoCAD 具有较完善的尺寸及文字标注功能,标注时不仅可以自动测量图形的尺寸,还可以方便地编辑尺寸或修改标注样式,以符合企业标准。

(5) 精确绘图 AutoCAD 提供了丰富的辅助绘图工具,通过极轴、对象捕捉、对象追踪、栅格显示等功能使绘图过程更加方便,绘制图形更加精准。

(6) 输出与打印图形 AutoCAD 不仅允许通过打印机或绘图仪输出所绘制的图形,还可以将不用格式的图形导入到 AutoCAD 中或将 AutoCAD 所绘制的图形以其他格式输出。

(7) AutoCAD 2014 新增特性 如及时的社会化互交设计功能,设计者可以在 2014 中使用及时通讯功能,将自己设计的图形图块通过网络互交的方式与其他设计者交换设计方案;提供支持 win8 系统的触屏操作;现实场景中建模等。

2.AutoCAD 2014 的工作界面

可以通过不同的方法启动 AutoCAD 2014 系统:

(1) 双击桌面上的 AutoCAD 2014 系统快捷图标,如图 1-1 所示。

(2) 通过 Windows “开始”按钮,如图 1-2 所示。



图1-1 AutoCAD 2014快捷图标



图1-2 由Windows“开始”按钮启动AutoCAD 2014

启动 AutoCAD 之后, 将出现如图 1-3 所示的默认工作界面。

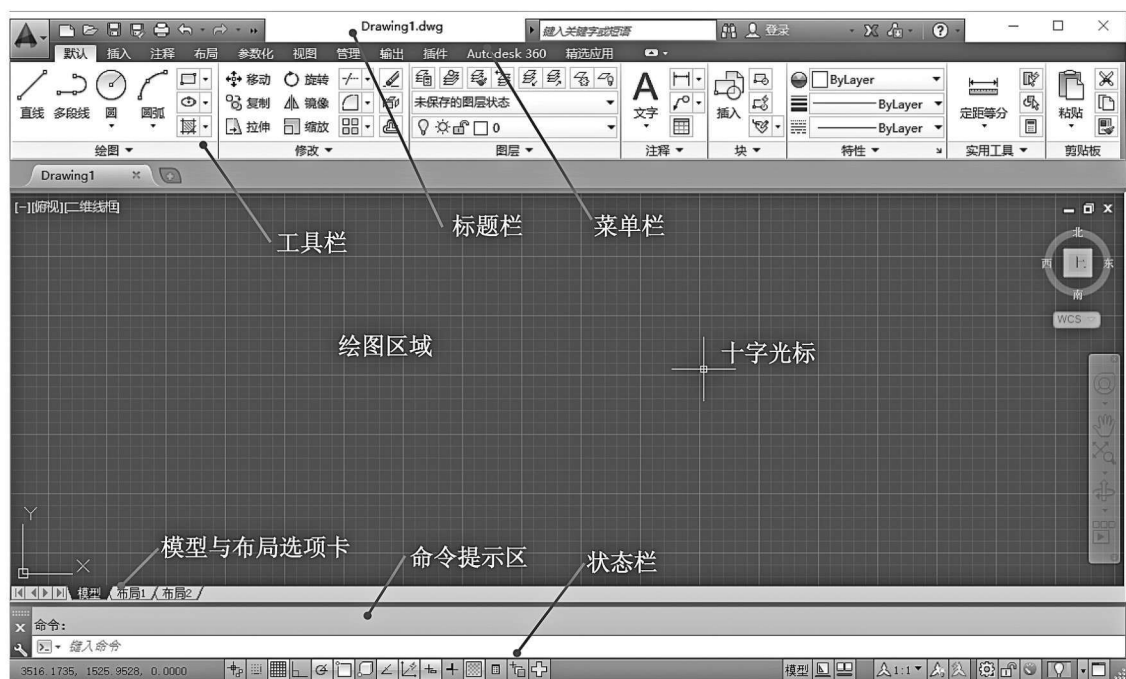


图1-3 AutoCAD 2014工作界面

AutoCAD 2014 工作界面主要由绘图窗口、标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、命令窗口、坐标系图标及滚动条组成。

(1) 绘图窗口 用于显示、绘制和编辑图形, 亦称视图窗口。在 AutoCAD 绘图区视窗的下面是 3 个选项卡: 【模型】、【布局 1】、【布局 2】, 利用它们可方便地在图纸空间与模型空间之间切换。

**提示**

绘图窗口的背景颜色默认是黑色的，但鉴于设计者个人喜好，或打印需要，需将黑色背景设置为其他颜色。

(1) 运行 AutoCAD 2014 程序，进入绘图区，如图 1-3 所示；

(2) 将鼠标放置于绘图区，点击鼠标右键，选择最下方的“选项”，进入选项界面，如图 1-4 所示；

(3) 在选项界面中选择“显示”项，在“显示”对话框中选择“颜色”按钮，如图 1-5 所示；

(4) 在“图形窗口颜色”对话框中的右上角“颜色”下选择自己需要的颜色，点击“应用并关闭”，在“选项”对话框中点“确定”，绘图区域的颜色就变成所选择的颜色了，如图 1-6 所示。

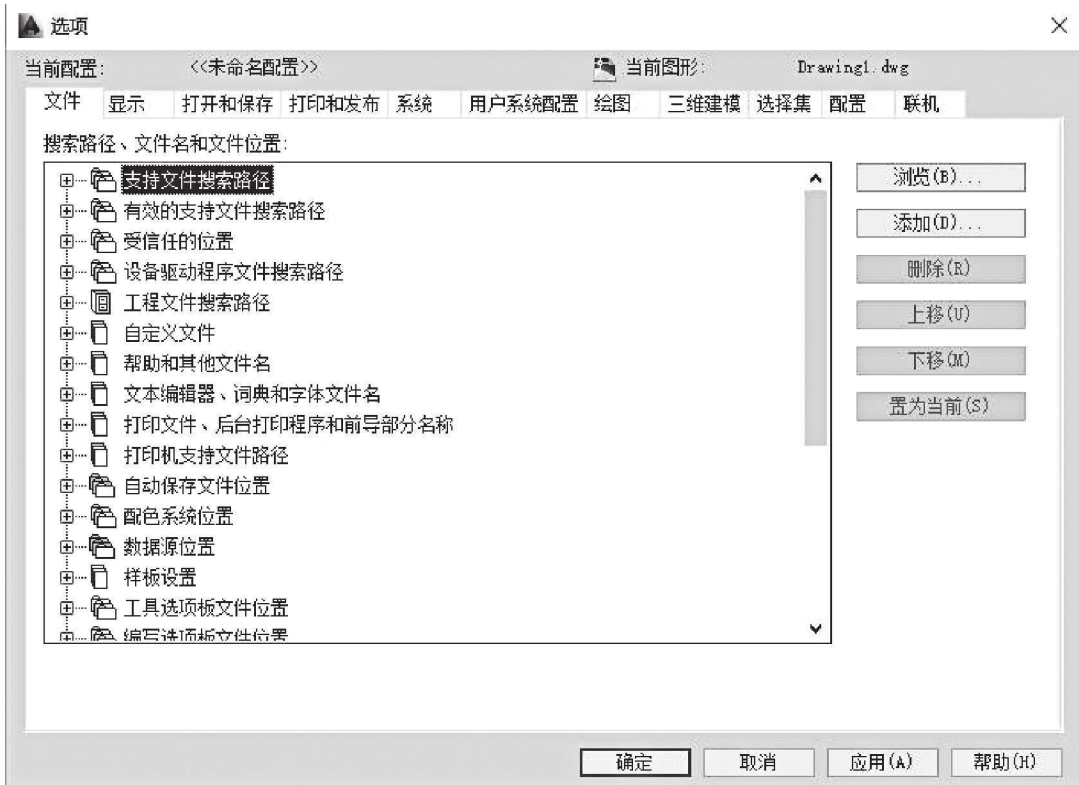


图1-4 选项设置界面

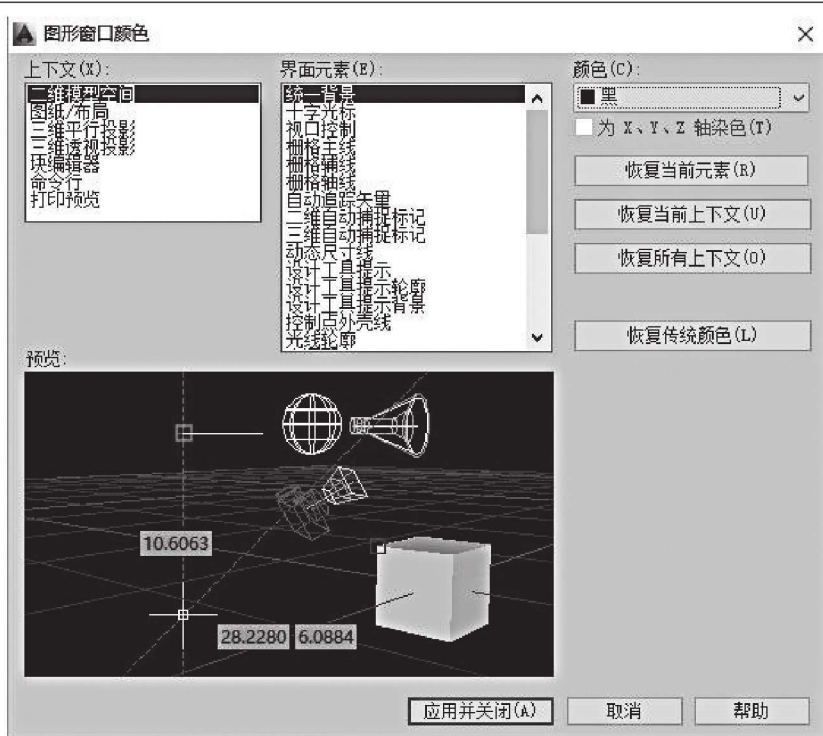


图1-5 颜色设置界面

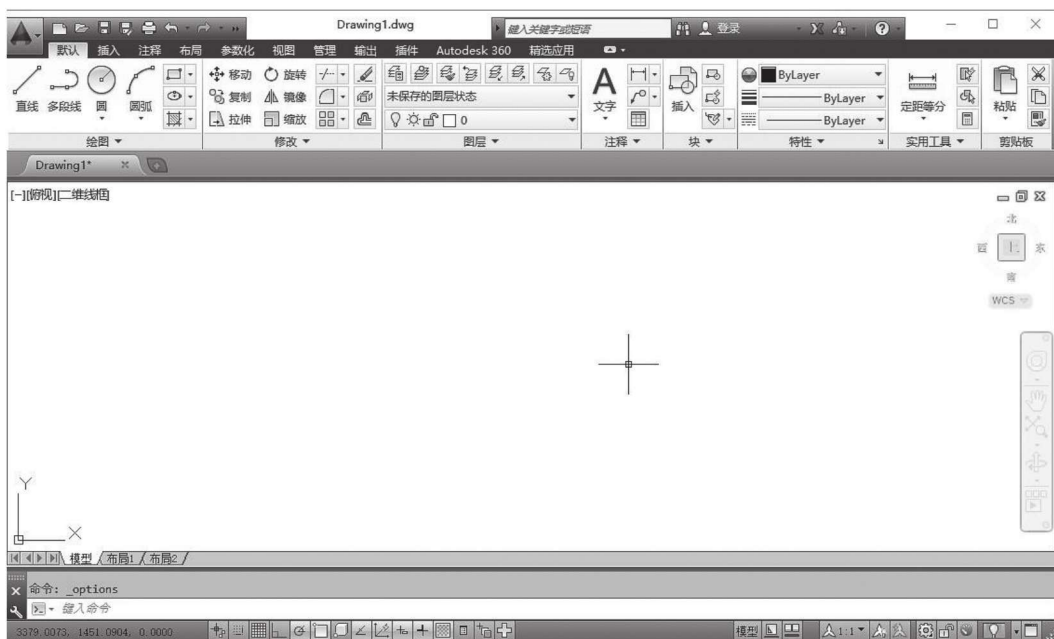


图1-6 背景设置为白色

(2) 十字光标 用于绘图、选择、编辑对象及点取菜单，位于绘图区域内。十字光标伴随着鼠标的移动而移动，形状的变化取决于正使用哪个绘图命令，或者把光标移向哪里。在



默认状态下，光标是一个小方框并有一个类似正号的图案位于方框的中心。十字线的交点是光标的实际位置，该交点与 AutoCAD 图形中的指定点相一致。小方框被称为拾取框，用于选择图形中的对象。

(3) 状态栏 状态栏位于绘图窗口的底部，用来反映当前的绘图状态，如当前光标的坐标，绘图时是否起用了正交模式、栅格捕捉、栅格显示等功能，当前的绘图空间以及菜单和工具按钮的帮助说明等。

(4) 命令窗口 在绘图区的下面是命令窗口，它由命令历史窗口和命令行组成。命令行显示的是用户从键盘上输入的命令，在绘图时，用户要注意命令行的各种提示，以便准确、快捷地绘图；命令历史窗口中记录了 AutoCAD 启动后的所有信息中的最新信息。

如果用户需要查看以前输入的所有命令记录，可以按 [F2] 功能键，则自动弹出 AutoCAD 文本窗口，该窗口会显示所有输入命令的记录，如图 1-7 所示。



图1-7 命令窗口

(5) 坐标系图标 用于显示当前绘图所使用的坐标系形式。

(6) 标题栏 标题栏在界面的最上方，左侧为菜单浏览器及六个基本操作按钮，中间为自定义菜单栏及当前打开的图形文件的图形名称，缺省文件名为“Drawing1.dwg”，右侧有三个按钮，分别为：窗口最小化按钮、还原或最大化按钮和关闭应用程序按钮。

当用户需要移动窗口时，只需将鼠标放在标题栏上，按下左键，即可实现对窗口的移动操作。在标题栏中点击鼠标右键，弹出窗口控制菜单，如图 1-8 所示，用于完成窗口的还原、移动、关闭等操作。

(7) 菜单栏和右键菜单 AutoCAD 菜单栏提供了所有菜单命令，这些菜单包括了 AutoCAD 的全部功能。

AutoCAD 还提供了右键菜单，可以更加有效地提高工作效率。选择一个图形对象后，点击右键，会显示针对该图形对象可能进行的操作。如果没有选择图形对象，则显示 AutoCAD 的一些基本命令，如图 1-9 所示。



图1-8 窗口控制菜单



图1-9 没有选择图形对象时的右键菜单



提示

在使用菜单中的命令时，应注意以下几点：

命令后跟有小三角符号，表示该命令下还有子命令。

命令后跟有快捷键，表示按下快捷键就可执行该命令。

命令后跟有组合键，表示直接按组合键即可执行该命令。

命令呈现灰色，表示该命令在当前状态下不可使用。

命令后跟有省略号，表示选择该菜单选项后将弹出一个对话框。

命令后没有任何内容，表示该命令可以直接执行。

(8) 工具栏 工具栏包含一组启动命令按钮，单击这些图标就可以调用相应的



AutoCAD 命令。

AutoCAD 初始界面上包括了“绘图”“修改”“图层”“注释”“块”“特性”“实用工具”“剪贴板”等工具栏。

用户可以根据自己的需要通过“视图”菜单中的“工具栏”进行子菜单定制，增加或删除工具栏条目，控制该项是否在屏幕上显示，如图 1-10 所示；亦可以通过在工具栏中点击鼠标右键，弹出“显示面板”，设置相应工具栏，如图 1-11 所示。



图1-10 通过“视图”菜单中的“工具栏”进行子菜单定制

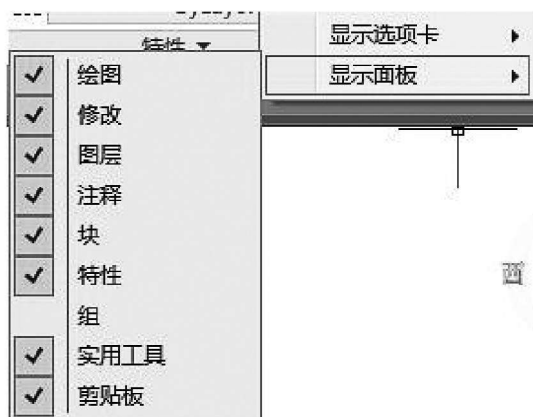


图1-11 通过“显示面板”进行子菜单定制

3.AutoCAD 中的坐标系

(1) 直角坐标系 AutoCAD 采用笛卡尔坐标系，又称直角坐标系，如图 1-12 所示。分为：世界坐标系——默认坐标系（World Coordinate System，简称 WCS），通常，AutoCAD 构造新图形时自动使用 WCS。

用户坐标系——自定义坐标系（User Coordinate System，简称 UCS），用户可根据需要创建无限多的坐标系，使用“ucs”命令进行定义、保存、恢复和移动等操作。

要设置用户坐标系，可以选择“工具”菜单中的“命名 UCS”“正交 UCS”“移动 UCS”“新建 UCS”命令或其中的子命令，或在命令行中输入 UCS 命令。

直角坐标系由一个原点和两个坐标轴构成，其中，水平方向为 X 轴，以向右为正；竖直方向为 Y 轴，以向上为正。平面上任何一点 P 都可以用一对坐标值 (x, y) 来定义，如 $P(3, 4)$ ，使用分数、小数或科学记数等形式表示点 X 、 Y 、 Z 的坐标值，坐标间用逗号隔开。

(2) 极坐标系 由一个极点和一个极轴构成，方向为水平向右。平面上任何一点 P 由该点到极点的连线长度 L (>0) 和连线与极轴的交角 α (极角，逆时针方向为正) 所定义，即用一对坐标值 ($L<\alpha$) 来定义一个点，如 $P(5<30^\circ)$ ，如图 1-13 所示。距离和角度用 “<” 分开，且规定 X 轴正向为 0° ， Y 轴正向为 90° 。

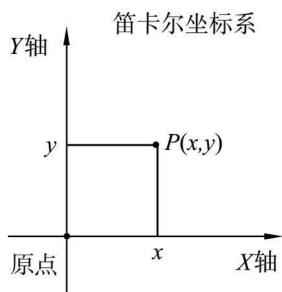


图1-12 直角坐标系

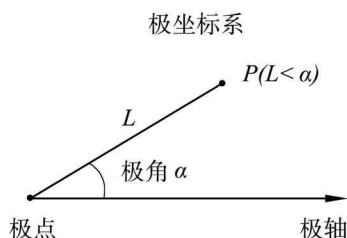


图1-13 极坐标系

(3) 相对坐标 某点与相对点的相对位移值，用 “@” 标识，使用相对坐标时可使用笛卡尔坐标系，也可使用极坐标系。

它的表示方法为 ($@-23, 15$) 和 ($@32<30^\circ$)，其中，相对极坐标中的角度是新点和上一点的连线与 X 轴的夹角。

(4) 坐标值的显示 坐标系图标位于 AutoCAD 绘图工作区左下角，主要显示当前使用的坐标系及坐标方向等，用户可以根据需要选择是打开还是关闭，如图 1-14 所示。

关闭状态：则不显示任何坐标值。

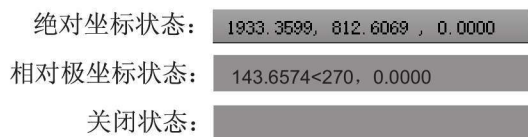


图1-14 坐标值显示

在三种状态之间进行切换有三种方法：

- ①连续按 F6；
- ②在状态栏显示坐标值的区域双击；
- ③在状态栏显示坐标值的区域右键弹出快捷菜单，在菜单中选择，如图 1-15 所示。



图1-15 坐标显示快捷方式



二、基本操作

1. 新建图形文件

- (1) 菜单栏 文件→新建。
- (2) 标准工具栏 新建按钮.
- (3) 命令行输入 New .

执行命令后，屏幕上弹出“选择样板”对话框，如图 1-16 所示。

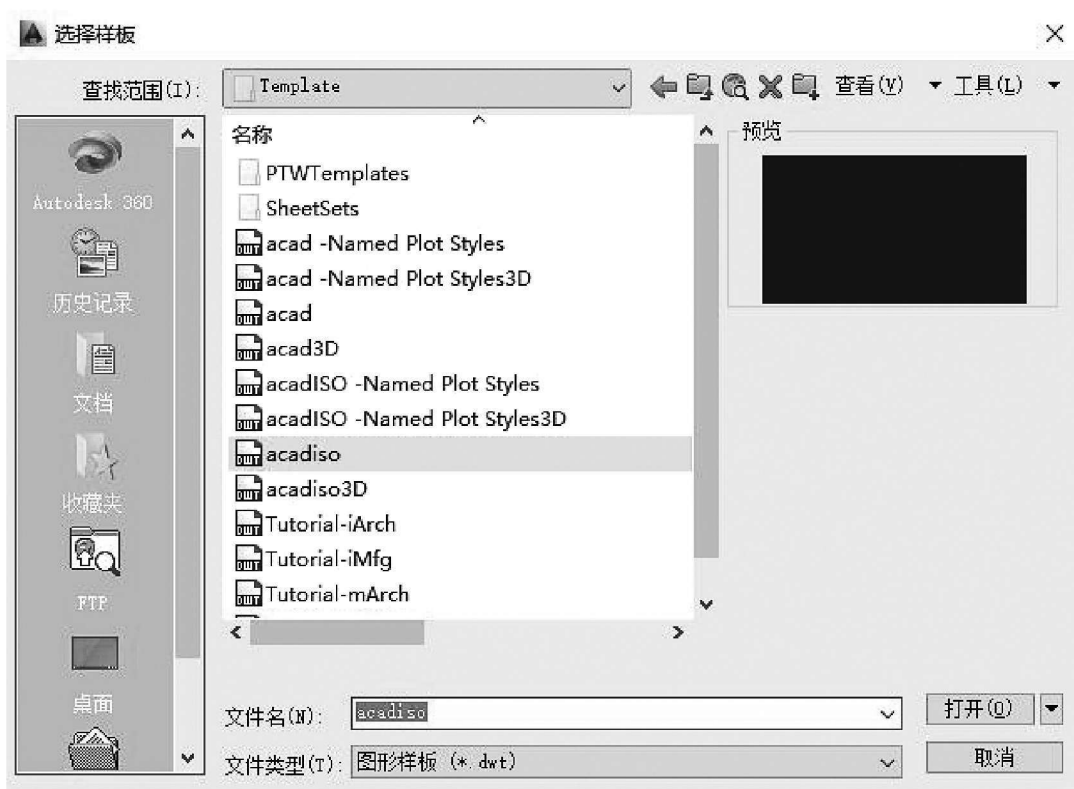


图1-16 “选择样板”对话框

在该对话框中，设计者可以选中某一个样板文件，通过右侧的“预览”框预览图像，单击“打开”按钮，创建以选中的样板文件为模板的新图形。

2. 保存图形文件

使用计算机绘图必须经常存盘，初学者应养成随时保存的习惯，以免由于突然事故（如死机、断电等）而造成文件丢失。

如果要当前图形存盘，可以采取以下方法：

- (1) 菜单栏 “文件”菜单→保存。