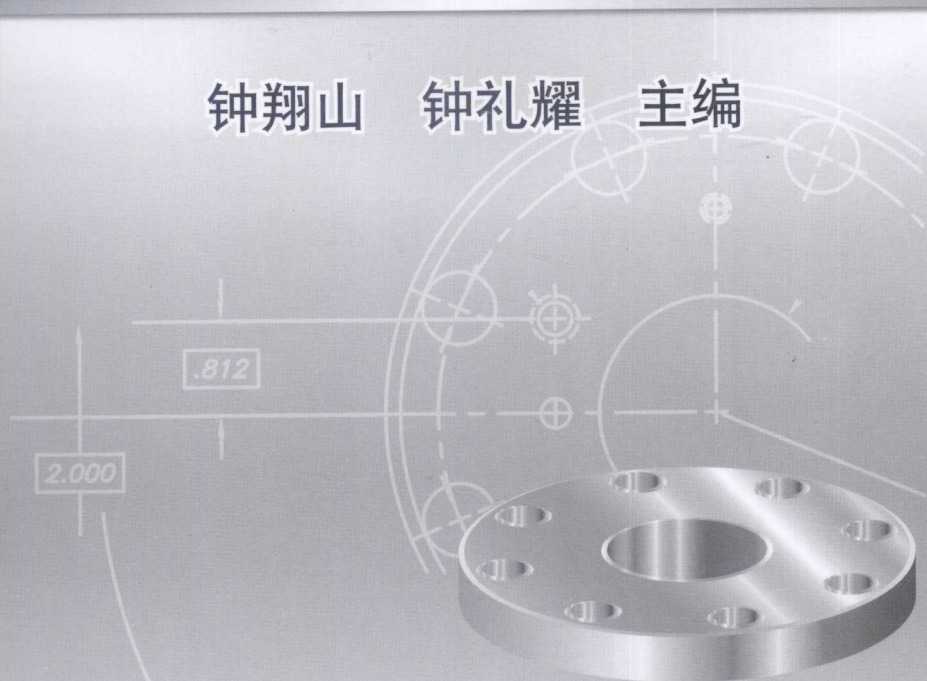


# 实用计算机机械图样 绘制技法

钟翔山 钟礼耀 主编



系统介绍企业广泛使用的绘图软件  
着力提升计算机绘图员的操作技能



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



014032397

TH126  
460

# 实用计算机机械图样

## ▶ 绘制技法

钟翔山 钟礼耀 主 编



机械工业出版社



北航

C1720706

TH126

460

788380310

本书针对我国计算机绘图软件发展的历程及目前企业大量使用国产或二次开发软件实际情况,在对 AutoCAD 绘图软件的基础知识,基本绘图命令的操作,尺寸标注与文字、表格的操作,常见工程图样的绘制等进行介绍的基础上,对 HMCAD、PCCAD、CAXA 等绘图软件的绘图操作分别进行了比较及有针对性的讲解。本书具有内容系统全面、结构清晰明了和实用性强等特点。

本书适合计算机绘图员、数控操作员及机械工程技术人员使用,也可供相关专业在校师生参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

实用计算机机械图样绘制技法/钟翔山, 钟礼耀主编. —北京: 机械工业出版社, 2014. 3

ISBN 978-7-111-45496-0

I. ①实… II. ①钟…②钟… III. ①计算机制图 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 008497 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 陈保华 责任编辑: 陈保华 杨明远

版式设计: 霍永明 责任校对: 卢惠英

封面设计: 姚毅 责任印制: 乔宇

唐山丰电印务有限公司印刷

2014 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·18 印张·368 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-45496-0

定价: 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203

策划编辑: (010) 88379734

封面防伪标均为盗版

# ► 前言 ◀

计算机绘图是相对于手工绘图而言的一种高效率、高质量的绘图技术。它的工作特点是通过给计算机输入非图形信息，经过计算机的处理，生成图形信息输出。计算机绘图具有快速、准确、修改方便等诸多优点。

伴随着科学技术的进步及计算机应用技术的飞速发展，计算机绘图已成为一项重要的工程技术，并由此产生了计算机绘图员以及相应数控设备的计算机绘图操作人员（数控操作员）等多种新型专业工种。目前，计算机绘图在机械行业的企业中得到了广泛应用。但由于企业规模及生产设备不同，各企业所使用的绘图软件也不尽相同，这些造成了从事绘图操作的人员要迅速上手还需要有一个过程。

长期以来，由美国 Autodesk 公司推出的交互式软件 AutoCAD 是最受用户青睐的绘图首选软件，并几乎垄断了整个国内市场。前些年，我国科技工作者基于 AutoCAD 平台，在此基础上二次开发了不少优秀的绘图软件，而近年来，随着我国科技工作者的不懈努力及对绘图软件的不断开发，多种国产软件的应用已有了较大进展。但我国国内有关介绍绘图软件的图书，却往往是针对某一特定时期所推出的最新版本的软件进行介绍，由于编写的图书大多是针对软件进行的全方位介绍，淡化了企业的计算机绘图员及相应数控设备的计算机绘图操作人员的工作需求，真正针对技术工人并针对企业仍在广泛应用的绘图软件的实用技术辅导读物寥寥无几。鉴于此，为满足计算机绘图操作的实际需要，我们编写了这本书。

本书紧紧跟踪我国计算机绘图软件发展的历程，以 AutoCAD 机械图样绘制的讲解为基础，介绍了目前企业大量使用的 HMCAD、PCCAD、CAXA 等国产或二次开发软件的机械图样绘制技法。也就是说，本书围绕操作技能与操作方法的运用这一主题，从绘图最基本的操作入手，联系各应用广泛的软件进行了具体的介绍。

本书共 7 章。第 1 章至第 4 章主要介绍了 AutoCAD 绘图软件的基础知识，基本绘图命令的操作，尺寸标注与文字、表格的操作，常见工程图样的绘制等。后三章联系 AutoCAD，对 HMCAD、PCCAD、CAXA 等绘图软件的绘图操作分别进行了比较及有针对性的介绍。

本书具有内容系统全面、结构清晰明了和实用性强等特点。在内容编排上，注重实践，突出重点，坚持从实际出发，面向企业，面向生产，学以致用，针对企业实际计算机绘图工作的需要，注重全面培养计算机绘图员及相应数控设备的计算机

绘图操作人员的绘图操作技能。

本书由钟翔山、钟礼耀主编，参加编写工作的人员有：孙东红、陈黎娟、孙雨暄、周莲英、钟师源、周彬林、刘梅连、曾冬秀、钟静玲、周爱芳、欧阳拥、钟翔屿、周宇琼、欧阳露、周建华、胡程英、周思平、曾俊斌。

在本书的编写过程中，得到了同行及有关专家、高级技师等的热情帮助、指导和鼓励，在此一并表示由衷的感谢。

由于作者水平有限，经验不足，疏漏错误之处难免，热诚希望读者指正。

钟翔山

# 目录

## 前言

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第1章 AutoCAD 绘图基础        | 1  |
| 1.1 计算机绘图的特点及应用         | 1  |
| 1.2 初识 AutoCAD          | 1  |
| 1.2.1 AutoCAD 的安装、启动与退出 | 2  |
| 1.2.2 AutoCAD 的工作界面     | 2  |
| 1.3 AutoCAD 命令的输入       | 5  |
| 1.4 AutoCAD 的鼠标操作       | 9  |
| 1.5 AutoCAD 数据的输入       | 10 |
| 1.6 图形文件的管理             | 12 |
| 1.7 绘图基本设置与操作           | 13 |
| 1.8 图形编辑基础              | 15 |
| 1.8.1 图形对象的选择方式         | 15 |
| 1.8.2 图形的删除和恢复          | 16 |
| 1.8.3 命令的放弃和重做          | 17 |
| 1.9 图形显示的控制             | 18 |
| 1.9.1 图形显示缩放            | 18 |
| 1.9.2 图形显示移动            | 19 |
| 1.9.3 使用鸟瞰视图            | 20 |
| 1.9.4 重画和重生成            | 20 |
| 1.10 线型、线宽、颜色及图层        | 21 |
| 1.10.1 线型               | 21 |
| 1.10.2 线宽               | 21 |
| 1.10.3 颜色               | 23 |
| 1.10.4 图层               | 24 |
| 1.11 AutoCAD 的帮助系统      | 27 |
| 第2章 AutoCAD 绘图基本操作      | 28 |
| 2.1 绘制点                 | 28 |
| 2.1.1 POINT 命令          | 28 |
| 2.1.2 DIVIDE 命令         | 29 |
| 2.1.3 MEASURE 命令        | 29 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 2.2 绘制直线          | 30 |
| 2.2.1 LINE 命令     | 30 |
| 2.2.2 RAY 命令      | 32 |
| 2.2.3 XLINE 命令    | 33 |
| 2.3 绘制矩形和正多边形     | 33 |
| 2.3.1 RECTANG 命令  | 33 |
| 2.3.2 POLYGON 命令  | 34 |
| 2.4 绘制曲线          | 35 |
| 2.4.1 CIRCLE 命令   | 35 |
| 2.4.2 ARC 命令      | 36 |
| 2.4.3 ELLIPSE 命令  | 40 |
| 2.4.4 SPLINE 命令   | 42 |
| 2.5 绘制多段线和多线      | 43 |
| 2.5.1 PLINE 命令    | 43 |
| 2.5.2 MLINE 命令    | 44 |
| 2.6 图形变换          | 46 |
| 2.6.1 MOVE 命令     | 46 |
| 2.6.2 ROTATE 命令   | 47 |
| 2.6.3 SCALE 命令    | 49 |
| 2.6.4 LENGTHEN 命令 | 50 |
| 2.6.5 STRETCH 命令  | 50 |
| 2.7 图形复制          | 51 |
| 2.7.1 COPY 命令     | 51 |
| 2.7.2 MIRROR 命令   | 53 |
| 2.7.3 ARRAY 命令    | 54 |
| 2.7.4 OFFSET 命令   | 55 |
| 2.8 图形修整          | 56 |
| 2.8.1 TRIM 命令     | 56 |
| 2.8.2 EXTEND 命令   | 57 |
| 2.8.3 BREAK 命令    | 59 |
| 2.8.4 JOIN 命令     | 60 |
| 2.8.5 EXPLODE 命令  | 60 |
| 2.9 倒角与圆角         | 61 |
| 2.9.1 CHAMFER 命令  | 61 |
| 2.9.2 FILLET 命令   | 62 |
| 2.10 使用夹点编辑图形     | 64 |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 2.11 绘图辅助工具 .....                    | 65         |
| 2.11.1 栅格捕捉、栅格显示 .....               | 65         |
| 2.11.2 正交 .....                      | 66         |
| 2.11.3 对象捕捉 .....                    | 67         |
| 2.11.4 自动追踪 .....                    | 70         |
| 2.12 图案填充与编辑 .....                   | 72         |
| 2.12.1 填充图案 .....                    | 72         |
| 2.12.2 填充图案的编辑 .....                 | 78         |
| 2.13 块与属性 .....                      | 79         |
| 2.13.1 内部块的定义 .....                  | 80         |
| 2.13.2 外部块的定义 .....                  | 80         |
| 2.13.3 块的插入 .....                    | 82         |
| 2.13.4 块的编辑 .....                    | 84         |
| 2.13.5 块的属性 .....                    | 86         |
| 2.14 AutoCAD 设计中心 .....              | 88         |
| <b>第3章 AutoCAD 的尺寸标注与文字、表格</b> ..... | <b>90</b>  |
| 3.1 尺寸标注 .....                       | 90         |
| 3.1.1 尺寸标注样式 .....                   | 90         |
| 3.1.2 标注尺寸 .....                     | 96         |
| 3.1.3 尺寸公差与形位公差的标注 .....             | 108        |
| 3.2 编辑尺寸 .....                       | 111        |
| 3.3 标注文字 .....                       | 113        |
| 3.3.1 文字样式 .....                     | 113        |
| 3.3.2 文字标注的命令 .....                  | 113        |
| 3.4 编辑文字 .....                       | 116        |
| 3.5 注释性文字 .....                      | 116        |
| 3.6 创建与定义表格 .....                    | 117        |
| 3.6.1 创建表格 .....                     | 118        |
| 3.6.2 定义表格样式 .....                   | 119        |
| <b>第4章 AutoCAD 机械图样的绘制</b> .....     | <b>122</b> |
| 4.1 机械图样中几何图形的制作 .....               | 122        |
| 4.2 零件图的组成及绘制步骤 .....                | 130        |
| 4.3 零件图视图的表达及标注 .....                | 131        |
| 4.4 零件图的绘制 .....                     | 139        |
| 4.5 装配图的绘制 .....                     | 142        |
| 4.6 图形的输出 .....                      | 145        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 4.7 AutoCAD 常用的命令及其快捷键 .....     | 147        |
| <b>第5章 HMCAD 软件的计算机绘图 .....</b>  | <b>154</b> |
| 5.1 HMCAD 软件具有的功能 .....          | 154        |
| 5.2 HMCAD 的动态导航 .....            | 155        |
| 5.3 HMCAD 绘图环境的初始化 .....         | 159        |
| 5.3.1 图层的设置及定制 .....             | 160        |
| 5.3.2 图框的设置 .....                | 161        |
| 5.3.3 标题栏的设置 .....               | 162        |
| 5.4 增强绘图命令 .....                 | 166        |
| 5.4.1 画线命令 .....                 | 166        |
| 5.4.2 画圆命令 .....                 | 169        |
| 5.4.3 画圆弧命令 .....                | 172        |
| 5.5 图形编辑 .....                   | 174        |
| 5.5.1 修剪操作 .....                 | 174        |
| 5.5.2 图形复制 .....                 | 179        |
| 5.5.3 局部放大 .....                 | 181        |
| 5.5.4 特征编辑 .....                 | 182        |
| 5.6 尺寸标注 .....                   | 183        |
| 5.6.1 尺寸标注的基本命令 .....            | 184        |
| 5.6.2 尺寸标注的操作 .....              | 185        |
| 5.6.3 工程符号标注 .....               | 187        |
| <b>第6章 PCCAD 软件的计算机绘图 .....</b>  | <b>193</b> |
| 6.1 PCCAD 功能简介 .....             | 193        |
| 6.2 PCCAD 2010 的主要特点 .....       | 204        |
| 6.3 PCCAD 2010 的工作界面 .....       | 206        |
| 6.4 绘制零件图 .....                  | 208        |
| 6.5 绘制装配图 .....                  | 220        |
| 6.6 PCCAD 2010 常用的命令及其快捷键 .....  | 228        |
| <b>第7章 CAXA 电子图板的计算机绘图 .....</b> | <b>233</b> |
| 7.1 用户界面及其操作 .....               | 233        |
| 7.2 基本曲线的绘制 .....                | 245        |
| 7.3 图形编辑 .....                   | 253        |
| 7.4 尺寸标注 .....                   | 258        |
| 7.5 图形绘制实例 .....                 | 263        |
| 7.6 CAXA 电子图板命令列表 .....          | 271        |
| <b>参考文献 .....</b>                | <b>278</b> |

# 第 1 章 AutoCAD 绘图基础

## 1.1 计算机绘图的特点及应用

计算机绘图是利用计算机处理图形信息，并控制输出设备而实现图样的显示和绘制的一门应用技术，其工作过程是先由计算机支持软件将图形信息输入及运算处理，进而控制图形输出设备输出图形，实现图样显示和绘制。

计算机绘图系统具有图形与数字的相互转换功能，图形的输入实质是从图形向数字转化的过程，从而使计算机能够对“图形”进行处理，而图形输出实质上是由数字向图形的转化过程。这种功能的实现依赖于计算机、自动绘图机、图形数字转换装置及其他图形输入、输出设备的生产和发展。

计算机绘图的特点是快速、准确、修改方便，既可硬拷贝出图样，又可将信息存在磁盘上，还可反复多次调用。计算机绘图大大地减轻了绘图劳动强度，人机交互式的工作方式使得绘图更为方便。

目前，计算机绘图在科技、设计、教育、军事、管理、动画、游戏、艺术、医疗、软件工程等方面都已得到了广泛应用。

在工程设计中，计算机绘图常用来进行机械图形设计，建筑设计，汽车、飞机及船体的外形设计，印制电路板设计等。通过应用交互式绘图系统，可以将人的思维、感觉与绘图系统十分有效地结合起来，再加上使用高效的方法库、数据库技术，能充分发挥计算机的特长和人的才智。这样可以大大提高设计质量，缩短设计周期，降低成本。

## 1.2 初识 AutoCAD

AutoCAD (CAD 是 Computer Aided Design 计算机辅助设计的缩写) 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包，具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点，深受广大工程技术人员的欢迎。AutoCAD 自 1982 年问世以来，已经进行了近 20 次的升级，从而使其功能逐渐强大，且日趋完善。如今，AutoCAD 已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、

冶金、农业、气象、纺织、轻工业等领域。在中国, AutoCAD 已成为工程设计领域中应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一。

### 1.2.1 AutoCAD 的安装、启动与退出

本书以 AutoCAD 2012 为例进行介绍。与以往的版本比较, 此版本除在图形处理等方面的功能有所增强外, 一个最显著的特征是增加了参数化绘图功能。用户可以对图形对象建立几何约束, 以保证图形对象之间有准确的位置关系, 如平行、垂直、相切、同心、对称等关系; 可以建立尺寸约束, 通过该约束, 既可以锁定对象, 使其大小保持固定, 也可以通过修改尺寸值来改变所约束对象的大小, 此外, 还大大加强了软件在三维图形绘制上的功能。其运行环境的基本配置要求为: 操作系统 Windows XP/Vista, CPU 为 Intel Pentium IV 2.2GHz 以上, 内存 2GB, 硬盘 1.8GB 剩余空间, 显卡 128MB, 支持 OpenGL 或 Direct3D 的工作站级图形卡。

建议配置为: 操作系统 Windows XP/Vista, CPU 为 Intel Pentium IV 2.8GHz 以上, 内存 2GB, 硬盘 2.0GB 剩余空间, 显卡 256MB, 支持 OpenGL 或 Direct3D 的工作站级图形卡。

#### 1. AutoCAD 2012 的安装

AutoCAD 2012 软件以光盘形式提供, 光盘中有名为 SETUP.exe 的安装文件。执行 SETUP.exe 文件, 根据弹出的窗口选择、操作即可。

#### 2. AutoCAD 2012 的启动

安装 AutoCAD 2012 后, 系统会自动在 Windows 桌面上生成对应的快捷方式。双击该快捷方式, 即可启动 AutoCAD 2012。

如果从“开始”菜单中启动, 可选择 [开始]→[所有程序]→[Autodesk]→[AutoCAD 2012-simplified Chinese]→[AutoCAD 2012] 命令。

#### 3. AutoCAD 2012 的退出

正确退出 AutoCAD 是一个良好的习惯。退出 AutoCAD 2012 有三种方式: ①单击 AutoCAD 2012 操作界面右上角的 [关闭] 按钮; ②选择 [文件]→[退出] 命令; ③通过命令输入的方式, 即在命令行键入 [quit] 命令后按回车键。

如果有尚未保存的文件, 则弹出 [是否保存] 对话框, 提示保存文件。单击 [是] 按钮保存文件, 单击 [否] 按钮不保存文件退出, 单击 [取消] 按钮则取消退出操作。

### 1.2.2 AutoCAD 的工作界面

AutoCAD 2012 在 Windows XP 中运行后, 出现的工作界面如图 1-1 所示。工作界面由标题栏、菜单栏、各种工具栏、绘图窗口、光标、坐标系图标、命令窗口、状态栏、模型/布局选项卡、滚动条和菜单浏览器等组成。界面各个组成部分的作

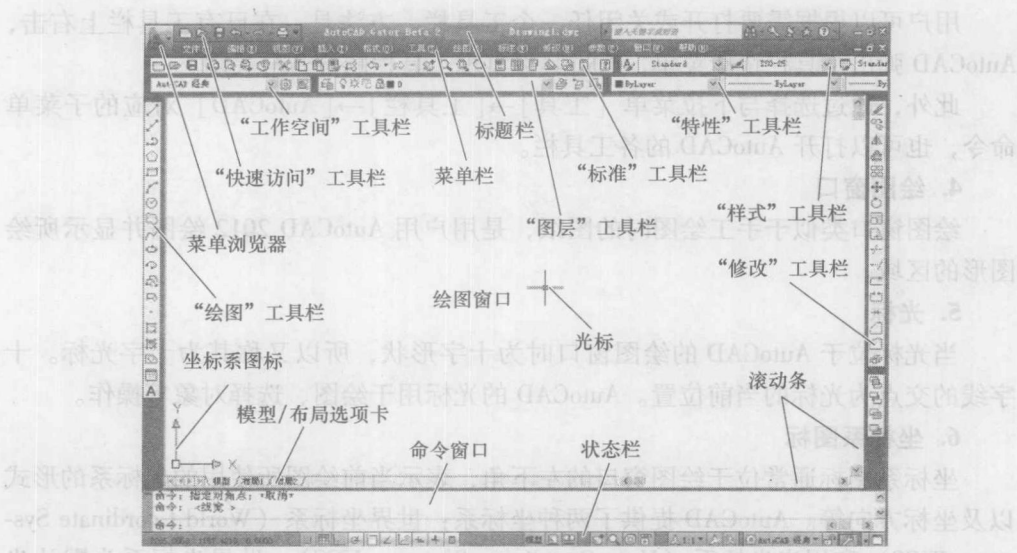


图 1-1 AutoCAD 2012 的工作界面

用主要有:

### 1. 标题栏

标题栏与其他 Windows 应用程序类似,用于显示 AutoCAD 2012 的程序图标以及当前所操作图形文件的名称。

### 2. 菜单栏

菜单栏是主菜单,可利用其执行 AutoCAD 的大部分命令。单击菜单栏中的某一项,会弹出相应的下拉菜单。图 1-2 所示为 [视图] 下拉菜单。

下拉菜单中,右侧有小三角的菜单项,表示它还有子菜单。右图显示出了 [缩放] 子菜单;右侧有三个小点的菜单项,表示单击该菜单项后要显示出一个对话框;右侧没有内容的菜单项,单击它后会执行对应的 AutoCAD 命令。

### 3. 工具栏

AutoCAD 2012 提供了 40 多个工具栏,每一个工具栏上均有一些形象化的按钮。单击某一按钮,可以启动 AutoCAD 的对应命令。

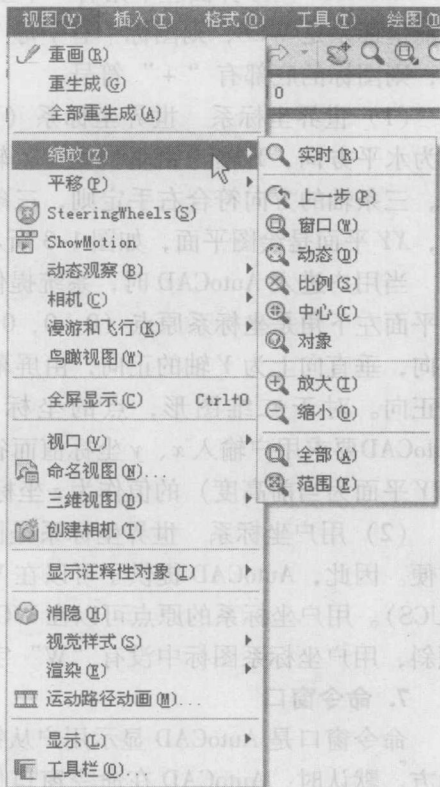


图 1-2 [视图] 下拉菜单

用户可以根据需要打开或关闭任一工具栏。方法是：在已有工具栏上右击，AutoCAD 弹出工具栏快捷菜单，通过其可实现工具栏的打开与关闭。

此外，通过选择与下拉菜单 [工具]→[工具栏]→[AutoCAD] 对应的子菜单命令，也可以打开 AutoCAD 的各工具栏。

#### 4. 绘图窗口

绘图窗口类似于手工绘图时的图纸，是用户用 AutoCAD 2012 绘图并显示所绘图形的区域。

#### 5. 光标

当光标位于 AutoCAD 的绘图窗口时为十字形状，所以又称其为十字光标。十字线的交点为光标的当前位置。AutoCAD 的光标用于绘图、选择对象等操作。

#### 6. 坐标系图标

坐标系图标通常位于绘图窗口的左下角，表示当前绘图所使用的坐标系的形式以及坐标方向等。AutoCAD 提供了两种坐标系：世界坐标系 (World Coordinate System, WCS) 和用户坐标系 (User Coordinate System, UCS)。世界坐标系为默认坐标系，但用户可根据需要定义自己的坐标系，即用户坐标系。

AutoCAD 图形界面左下角有一个坐标系图标，它表明了  $X$ 、 $Y$  的正方向。如果当前坐标系是 WCS，则图标中有字母“W”，如果图标位于当前坐标系的原点位置上，则图标的底部有“+”符号。

(1) 世界坐标系 世界坐标系 (WCS) 由两两互相垂直的三根轴线构成， $X$  轴为水平方向， $Y$  轴为铅垂向上， $Z$  轴为垂直于  $XY$  平面向外，三条轴的方向符合右手定则，三条轴的交点是坐标系原点， $XY$  平面是绘图平面，如图 1-3 所示。

当用户进入 AutoCAD 时，系统提供的是世界坐标系。绘图平面左下角是坐标系原点  $(0, 0, 0)$ ，水平向右为  $X$  轴的正向，垂直向上为  $Y$  轴的正向，由屏幕向外指向用户为  $Z$  轴的正向。对于二维图形，点的坐标用  $(x, y)$  表示，当 AutoCAD 要求用户输入  $x$ 、 $y$  坐标值而省略了  $z$  值时，系统将以用户所设的当前高度 ( $XY$  平面为当前高度) 的值作为  $z$  坐标值。

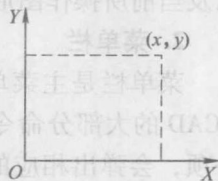


图 1-3 坐标系

(2) 用户坐标系 世界坐标系是固定的，不能改变，用户在绘图时有时会不方便。因此，AutoCAD 提供了可以在 WCS 中任意定义的坐标系，称为用户坐标系 (UCS)。用户坐标系的原点可以在 WCS 内的任意位置上，其坐标轴可任意旋转和倾斜，用户坐标系图标中没有“W”字符。

#### 7. 命令窗口

命令窗口是 AutoCAD 显示用户从键盘键入的命令和显示 AutoCAD 提示信息的方。默认时，AutoCAD 在命令窗口保留最后三行所执行的命令或提示信息。用户可以通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小，使其显示多于 3 行或少于 3

行的信息。

### 8. 状态栏

状态栏用于显示或设置当前的绘图状态。状态栏上位于左侧的一组数字反映当前光标的坐标,其余按钮从左到右分别表示当前是否启用了捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、动态 UCS、动态输入等功能以及是否显示线宽、当前的绘图空间等信息。

### 9. 模型/布局选项卡

模型/布局选项卡用于实现模型空间与图纸空间的切换。

### 10. 滚动条

利用水平和垂直滚动条,可以使图纸沿水平或垂直方向移动,即平移绘图窗口中显示的内容。

### 11. 菜单浏览器

单击菜单浏览器,AutoCAD 会将浏览器展开,如图 1-4 所示。用户可通过菜单浏览器执行相应的操作。

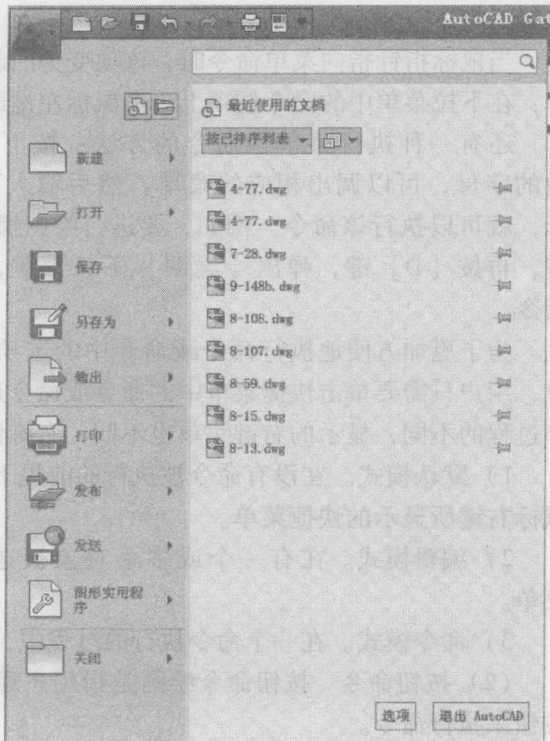


图 1-4 菜单浏览器

## 1.3 AutoCAD 命令的输入

在使用 AutoCAD 2012 软件绘图时,同一个图形大都有不同的绘制方式,同一种命令也有着不同的执行方式,对于不同的命令使用相对应的操作方式,能大大提高绘图速度,节省绘图时间。用户通常结合键盘和鼠标来进行命令的输入和执行,主要利用键盘输入命令和参数,利用鼠标执行工具栏中的命令、选择对象、捕捉关键点以及拾取点等。

### 1. 命令的输入方式

概括说来,在 AutoCAD 绘图软件中,用户可以通过菜单命令、按钮命令和命令行执行命令三种形式来执行 AutoCAD 命令。

(1) 菜单命令 菜单命令绘图是指选择菜单栏中的下拉菜单命令执行操作。

在默认状态下,AutoCAD 的绘图命令按照其功能被分为 11 种形式的菜单,是重要的命令激活方式。它的优点是将所有命令分门别类地组织在一起,使用的时候可以对症下药进行选择。但每次使用某些命令选项时都需要逐级选择,略显麻烦,

效率不高。

当鼠标指针指向菜单命令时,该项变为凸起,单击鼠标左键,即可展开下拉菜单,在下拉菜单中的命令选项上单击鼠标左键即可执行该命令。

还有一种执行菜单栏命令的方法:按下[Alt]键后,输入菜单名称括号内的字母,可以调出相应的菜单,然后输入下拉菜单中各个命令后面对应的字母,就可以执行该命令。例如,要进行绘图操作中的矩形命令,首先按下[Alt]键,再按[D]键,弹出[绘图]下拉菜单,然后按[G]键,便可执行矩形命令。

为了更加方便地执行命令或命令中的选项,AutoCAD 提供了一种右键快捷菜单,用户只需要单击快捷菜单中的命令或命令选项,即可激活相应的功能。根据操作过程的不同,显示的右键菜单也不同,右键快捷菜单通常有以下3种:

1) 默认模式。在没有命令被执行的前提下或没有对象被选择的情况下,单击鼠标右键所显示的快捷菜单。

2) 编辑模式。在有一个或多个对象被选择的情况下单击右键出现的快捷菜单。

3) 命令模式。在一个命令执行的过程中,单击鼠标右键而弹出的快捷菜单。

(2) 按钮命令 按钮命令绘图是指用户通过单击工具栏或者功能区中相应的按钮来执行命令。

在实际的绘图中,用户使用频率最高的是工具栏,因为它以形象而又直观的命令按钮形式代替了复杂繁琐的英文命令形式,只需单击相应的按钮就可以执行对应的操作。

1) 工具栏的打开与关闭。在屏幕上任何一个工具栏上单击鼠标的右键,出现一个快捷菜单,如图1-5所示。上面打对号的是已经在屏幕上显示的工具栏,可以通过在工具栏名字上单击鼠标来打开或关闭相应的工具栏。

2) 调整工具栏的位置。工具栏的位置是可以根据用户的需要在工作界面中布置,在工具栏的标题栏或者非命令按钮的位置上按下鼠标左键,拖动鼠标,工具栏就会随着鼠标指针移动,松开鼠标,工具栏就会在新的位置显示。

3) 查看工具栏的内容。在工具栏上的非按钮区按下鼠标左键拖动(或工具栏上的凸起双线位置),把工具栏拖到工作区的中央,如图1-6所示,标题栏上有工具栏的名字,这是一个[绘图]工具栏,可以单击右上角的按钮关闭此工具栏。

面对这么多按钮,如何熟悉每一项名称?用户可以移动鼠标指针停留在某个按钮上0.5s,光标的右下方会出现一个黄色的标签,标签的内容就是该按钮的名称,在状态栏上显示该命

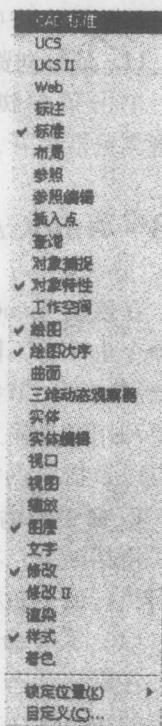


图1-5 快捷菜单

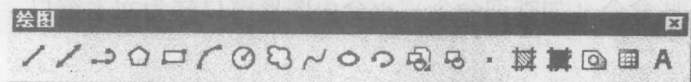


图 1-6 带有标题栏的 [绘图] 工具栏

令按钮的描述。

(3) 命令行执行命令 在命令行中输入命令或命令选项是最原始，同时也是一种最重要的方式，它是使用键盘在命令行中输入命令，然后配合键盘上的 Enter 键执行操作。由于许多命令都不是一步操作就能完成的，都有自己的下一级命令和选项等，所以在命令行输入命令并执行时，AutoCAD 就会显示出命令执行过程中的提示，用户可以根据命令行的选项提示来输入命令所需参数。

在 AutoCAD 中，大部分命令都具有别名（快捷命令），用户可以直接在命令行中输入别名并按下 Enter 键来执行命令，关于命令的快捷命令可以参见本书 4.7 节“AutoCAD 常用的命令及其快捷键”。

(4) 命令输入举例 以下以 AutoCAD 中常用的 [直线] 命令为例进行说明。用户可以单击 [绘图] 工具栏中的 [直线] 按钮，或选择 [绘图]→[直线] 命令，或在命令行里输入 LINE 或 L 命令来执行该命令。

应注意的是，用键盘输入命令是指通过键盘在命令提示区中直接输入命令名，然后按回车键。例如：

命令：LINE ↓（直线命令，“↓”表示按回车键，下同）

由键盘输入命令，按回车键，系统立即执行该命令，并在下面的命令提示区显示执行此命令所需的数据或选项，按提示要求键入相应的数据进行人一机对话，完成一条命令的操作。如果输入数据有误，命令提示区会提示键入正确的数据。

输入命令或相应选项及数据时，一定要注意命令提示区的提示信息，只有进行正确的人—机对话，才能顺利完成一条命令。

用 Esc 键可终止一条命令的执行，返回“命令：”状态。

## 2. 命令的重复输入

无论使用何种方式输入一条命令并运行完毕，都会出现“命令：”提示符。此时，若想重复执行上一次的命令，按一下空格键或回车键即可，不必再重新输入该命令。

## 3. AutoCAD 功能键及快捷键

在键盘的上部设置了部分 AutoCAD 的功能键，各键的主要功能有：

F1——获取帮助。

F2——一个开关键，它用于图形窗口与文本窗口之间的切换。图形窗口用于绘图和接纳图形的。在绘图时通常处于图形窗口状态，有时候需要观察最近  $n$  次输入的命令及应答过程，而 AutoCAD 只在命令提示区保留三行文字显示信息，此时，可以按 F2 键，就可使当前的图形窗口转为文本窗口，显示刚才输入的命令及应答

记录。有时某些命令（如查询命令）也会由图形窗口转为文本窗口，可以按 F2 键回到图形窗口。

F6——控制动态 UCS 的开关键。

F7——切换屏幕栅格（GRID）的开关键。栅格间距由 GRID 命令设置。

F8——正交（ORTHO）模式开关键。ORTHO 方式处于 ON 状态时，所画直线与 X、Y 轴平行，状态栏“正交模式”图标亮显。

F9——捕捉（SNAP）栅格开关键。处于 ON 状态时，移动十字光标时以预先设置的间距跳跃式移动。

光标键——“↑”光标上移键，“↓”光标下移键，“←”光标左移键，“→”光标右移键。

Enter——回车键，按下此键，系统立即执行一条命令。

Backspace——退格键，取消键入的字符。

运用命令行执行命令中的功能键和快捷键进行操作是最简单快捷的命令执行方式，常用的功能键与快捷键见表 1-1。

表 1-1 AutoCAD 的功能键与快捷键

| 功能键    | 功 能        | 快捷键      | 功 能     |
|--------|------------|----------|---------|
| F1     | AutoCAD 帮助 | Ctrl + N | 新建文件    |
| F2     | 文本窗口打开     | Ctrl + O | 打开文件    |
| F3     | 对象捕捉开关     | Ctrl + S | 保存文件    |
| F4     | 数字化仪开关     | Ctrl + P | 打印文件    |
| F5     | 等轴测平面转换    | Ctrl + Z | 撤销上一步操作 |
| F6     | 坐标开关       | Ctrl + Y | 重复撤销的操作 |
| F7     | 栅格开关       | Ctrl + X | 剪切      |
| F8     | 正交开关       | Ctrl + C | 复制      |
| F9     | 对象捕捉开关     | Ctrl + V | 粘贴      |
| F10    | 极轴开关       | Ctrl + K | 超级链接    |
| F11    | 对象捕捉跟踪开关   | Ctrl + I | 特性管理器   |
| Delete | 消除开关       | Ctrl + 2 | 设计中心    |

#### 4. 透明命令

透明命令是指当执行 AutoCAD 的命令过程中可以执行的某些命令。

当在绘图过程中需要透明执行某一命令时，可直接选择对应的菜单命令或单击工具栏上的对应按钮，而后根据提示执行对应的操作。透明命令执行完毕后，AutoCAD 会返回到执行透明命令之前的提示，即继续执行对应的操作。

通过键盘执行透明命令的方法为：在当前提示信息后输入“'”符号，再输入对应的透明命令后按 Enter 键或 Space 键，就可以根据提示执行该命令的对应操作，