

21 世纪全国应用型本科机械系列实用规划教材

AutoCAD 工程制图

主 编	杨巧绒	张克义
副主编	胡志刚	王桂香
参 编	张春雨	马轶群
主 审	卢章平	

中国林业出版社
China Forestry Publishing House



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书全面系统地阐述了如何用 AutoCAD 来完成工程上常用的零件图和装配图。以零件图和装配图为主线,介绍了各种绘图命令和编辑命令的使用。重点阐述了规范的零件图和装配图所需视图的正确画法、尺寸的正确标注、技术要求的填写方法、标题栏和明细表的生成方法等。

本书条理清晰,行文流畅,内容翔实,图文并茂,可作为高等院校理工科类专业的计算机绘图教材,也可以作为高等职业技术学院机电专业教材。同时,本书也是广大工程技术人员很好的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 工程制图/杨巧绒,张克义主编.—北京:中国林业出版社,北京大学出版社,2006.8

(21世纪全国应用型本科机械系列实用规划教材)

ISBN 7-5038-4446-9

I. A… II. ①杨… ②张… III. 工程制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD—高等学校—教材
IV. TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 076951 号

书 名: AutoCAD 工程制图

著作责任者: 杨巧绒 张克义 主编

策划编辑: 李昱涛

责任编辑: 郭穗娟 杜 娟

标准书号: ISBN 7-5038-4446-9

出 版 者: 中国林业出版社(地址:北京市西城区德内大街刘海胡同 7 号 邮编: 100009)

<http://www.cfph.com.cn> E-mail: cfphz@public.bta.net.cn

电话: 编辑部 66170109 营销中心: 66187711

北京大学出版社(地址:北京市海淀区成府路 205 号 邮编: 100871)

<http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com> E-mail: pup_6@163.com

电话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者:

发 行 者: 北京大学出版社 中国林业出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.25 印张 293 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 20.00 元

前 言

随着计算机硬件的发展,计算机绘图软件得到了突飞猛进的发展。国内外成功地研制了很多绘图软件,其中 AutoCAD 是发展较早的绘图软件,它是一种通用的交互式绘图系统。该软件不断更新,功能日趋完善,在机械、电子、建筑等领域得到了广泛的应用。AutoCAD 的绘图功能几乎能满足工程界的所有要求,特别是外挂的一些标准件库,使对装配图的绘制极为方便。

计算机绘图是目前高等学校理工科学生《工程制图》课程的重要组成部分,如何在搞好传统《工程制图》教学的基础上,培养学生计算机绘图的能力,一直是《工程制图》课程任课教师探讨的问题。

本书由江苏大学、华东理工学院、河南科技学院、河北大学、安徽科技学院、河北建筑工程学院 6 所院校联合编写的。它是按《工程制图》课程的教学顺序编写的,是编者多年教学经验的结晶,既可以单独成立体系专门授课,也可以穿插于《工程制图》课程内交叉授课。这种编写顺序打破了常规的只进行命令的讲解的 AutoCAD 教程,它是完成工程零件图和装配图为主线,介绍命令的应用,其中有很多的绘图方法和技巧。利用这些方法和技巧可以帮助初学者快速掌握 AutoCAD 命令,绘制出完整的、规范的工程图样。

本书包括以下内容:第 1 章基础知识(主要由杨巧绒编写,其中 1.4 节和 1.5 节由马轶群编写),介绍了 AutoCAD 的主要功能、窗口界面、软件的基本操作和文件管理;第 2 章平面图形的绘制(主要由张春雨编写,其中 2.2 节由马轶群编写),介绍了平面图形的绘制、编辑;第 3 章平面图形的尺寸标注(由张春雨编写),主要介绍了尺寸标注的设置,常用尺寸的标注方法;第 4 章三维建模(由胡志刚编写),介绍了三维实体模型的建立及编辑;第 5 章视图的生成(由杨巧绒、张克义共同编写),介绍了绘制视图和剖视图的方法,特别是绘制视图时如何做到“长对正、高平齐和宽相等”;第 6 章零件图的绘制(由张克义编写),介绍了完整的零件图的绘制方法;第 7 章装配图的绘制(由王桂香编写),介绍了如何由已有的零件图拼画一张完整的装配图,包括必要的尺寸、技术要求、标题栏、明细表和序号的编排;第 8 章打印输出(由杨巧绒编写),介绍了打印输出时的一些基本设置。课时为 45~60 学时。

本书适合于高等学校理工科学生,机械类和近机类专业学生也可以用作教材或自学,另外,只要学过《工程制图》这门课程,或有一定的《工程制图》基础的学生都可以使用。

江苏大学卢章平教授作为主审,对全书进行了认真的审阅,并提出了许多宝贵的意见,使本书增色不少,在此深表谢意。

由于编写者的经验和水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编者
2006 年 2 月

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 AutoCAD 主要功能	1
1.1.1 绘图功能	1
1.1.2 编辑功能	1
1.1.3 图形显示控制功能	2
1.1.4 数据库管理与开放式的系统结构	2
1.2 AutoCAD 窗口介绍	2
1.2.1 AutoCAD 的启动	2
1.2.2 AutoCAD 的窗口界面	3
1.3 AutoCAD 基本操作	7
1.3.1 使用鼠标操作	7
1.3.2 使用键盘操作	8
1.3.3 命令的输入	8
1.3.4 命令的重复、终止、撤销与恢复	10
1.4 点坐标的输入法	11
1.4.1 绝对直角坐标输入法	11
1.4.2 相对直角坐标输入法	11
1.4.3 绝对极坐标输入法	11
1.4.4 相对极坐标输入法	12
1.5 绘图环境的设置	12
1.5.1 设置图形界限、设置绘图单位	12
1.5.2 图层、线型、颜色	14
1.5.3 状态栏	21
1.6 AutoCAD 文件管理	26
1.6.1 新建图形文件	26
1.6.2 打开图形文件	27
1.6.3 保存图形文件	27
1.6.4 退出图形文件	29
1.6.5 退出 AutoCAD 系统	29
1.7 上机练习	29
第 2 章 平面图形的绘制	30
2.1 图形显示控制	30
2.1.1 缩放	30
2.1.2 平移	31

2.1.3	鸟瞰视图	31
2.2	基本绘图命令及工具	32
2.2.1	绘制直线	32
2.2.2	绘制圆	33
2.2.3	绘制圆弧	37
2.2.4	绘制多线段	42
2.2.5	其他命令简介	44
2.3	基本编辑命令及工具	49
2.3.1	选择对象	49
2.3.2	二维编辑命令	53
2.3.3	使用夹点功能编辑对象	68
2.3.4	使用对象特性编辑对象	69
2.4	实例演示	72
2.5	上机练习	74
第 3 章	平面图形的尺寸标注	75
3.1	尺寸标注的组成和类型	75
3.1.1	尺寸标注的组成	75
3.1.2	尺寸标注的类型	75
3.2	设置尺寸标注样式	76
3.2.1	基本标注样式	76
3.2.2	标注样式设置	83
3.3	尺寸标注	85
3.3.1	线性尺寸标注	85
3.3.2	对齐尺寸标注	86
3.3.3	半径和直径标注	87
3.3.4	角度标注	88
3.3.5	连续标注和基线标注	88
3.3.6	其他标注	90
3.4	尺寸标注的编辑	91
3.4.1	标注更新	91
3.4.2	编辑标注文字	92
3.4.3	编辑标注	92
3.4.4	尺寸关联	92
3.5	上机练习	94
第 4 章	三维建模	95
4.1	坐标系、三维视点与曲面模型的建立	95
4.1.1	世界坐标系和用户坐标系	96

4.1.2 三维视点观察.....	102
4.2 创建实体模型.....	106
4.2.1 基本实体的建立.....	106
4.2.2 面域和边界.....	110
4.2.3 拉伸和旋转实体的建立.....	111
4.3 三维实体的编辑.....	114
4.3.1 三维实体的布尔运算.....	114
4.3.2 实体面的编辑.....	116
4.3.3 三维操作.....	118
4.4 实例演示.....	122
4.5 上机练习.....	124
第5章 视图的生成.....	127
5.1 三视图的产生.....	127
5.1.1 绘制三视图.....	127
5.1.2 转换三视图.....	129
5.1.3 其他视图.....	133
5.2 剖视图的生成.....	133
5.2.1 图案填充.....	133
5.2.2 图案填充编辑.....	135
5.3 实例演示.....	136
5.4 上机练习.....	140
第6章 零件图的绘制.....	142
6.1 零件图内容.....	142
6.1.1 零件图的内容.....	142
6.1.2 零件的图形及尺寸.....	142
6.2 零件图的技术要求.....	143
6.2.1 创建图块.....	143
6.2.2 插入图块.....	145
6.2.3 创建属性块.....	146
6.2.4 尺寸公差及形位公差.....	148
6.3 零件图的标题栏及技术要求.....	154
6.3.1 标题栏的制作与插入.....	154
6.3.2 设置文字样式.....	156
6.3.3 插入文字.....	157
6.3.4 文字编辑.....	159
6.4 实例演示.....	160
6.5 上机练习.....	161

第 7 章 装配图的绘制	163
7.1 装配图的生产	163
7.1.1 图块的插入	163
7.1.2 外部参照	164
7.1.3 复制、粘贴	166
7.2 尺寸及技术要求	166
7.2.1 尺寸的注写	166
7.2.2 技术要求的注写	167
7.3 指引线及序号编排	168
7.4 标题栏及明细栏	170
7.5 实例演示	171
7.6 上机练习	179
第 8 章 打印输出	180
8.1 模型空间和图纸空间	180
8.1.1 模型空间	180
8.1.2 图纸空间	181
8.2 视口	186
8.2.1 平铺视口	186
8.2.2 浮动视口	188
8.3 打印输出图形	188
8.3.1 图形文件输出	188
8.3.2 打印预览	189
8.3.3 打印图形	190
8.4 打印管理	192
8.5 上机练习	194
参考文献	195

第1章 基础知识

教学提示：AutoCAD 的工作界面是进行计算机辅助设计的基本条件之一，AutoCAD 的操作是通过工作界面显示出来的。本章主要介绍 AutoCAD 的功能特点、工作窗口的界面、基本操作方法、初始环境的设置、文件的管理及启动退出。学生在学习本章以后，应对 AutoCAD 软件有个概括了解，以便进一步的学习。

教学要求：本章要求学生了解 AutoCAD 的功能和特点，重点掌握 AutoCAD 用户界面的基本组成及基本操作，如命令的调用方式，各种工具的打开和关闭，绘图初始环境的设置以及创建、打开与存储图形文件的方法。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计(Computer Aided Design)软件包，是当今设计领域应用最广泛的现代化绘图工具之一。AutoCAD 自 1982 年诞生以来，经过不断的改进和完善，经历了 10 多次的版本升级，现在已经有了 AutoCAD 2006 版，其性能大幅度提高，功能更加强大。在运行速度、图形处理、网络功能等方面都达到了更高的水平，重点突出了灵活、快速、高效和以人为本的特点。本章内容主要包括 AutoCAD 的主要功能，AutoCAD 的启动和退出，AutoCAD 的窗口界面及 AutoCAD 文件管理等。

1.1 AutoCAD 主要功能

AutoCAD 功能强大，广泛应用在机械、电子、建筑、化工等各行各业。现在已能满足工程图的所有要求，目前已成为计算机上流行的绘图软件之一，本节主要介绍其功能特点。

1.1.1 绘图功能

(1) 绘制二维图形。AutoCAD 可以通过直线、曲线、圆、多段线、多边形等命令绘制各种几何图形，还可以进行图案填充、尺寸标注。针对相同图形的不同情况，AutoCAD 还提供了多种绘制方案的选择，例如画圆的方式就有多种。

(2) 创建三维实体。AutoCAD 提供了长方体、圆柱、圆锥、圆球、圆环、楔体等基本体的实体模型，还提供了对平面图形进行拉伸、旋转的功能来实现非基本体的功能。

(3) 创建线框模型。AutoCAD 通过三维坐标可以创建实体对象的线框模型。

(4) 创建曲面模型。AutoCAD 可以创建旋转曲面、平移曲面、直纹曲面、边界曲面、三维曲面等。

1.1.2 编辑功能

编辑功能是对已有对象进行各种操作，使其符合要求。AutoCAD 不仅具有强大的绘图

功能，而且具有强大的编辑功能，可以对已有对象进行删除、移动、复制、阵列、镜像、旋转、修剪、缩放、倒角、圆角等操作。夹点模式的编辑运用灵活，使用方便。三维实体模型可以进行并、交、差等布尔运算及面的编辑。

1.1.3 图形显示控制功能

AutoCAD 的实时缩放可以随时随地地调整图形的显示比例，以便观察图形的全部或局部，而实际尺寸并不改变，还可以实时平移，这对精确绘图和精确编辑是非常有利的。AutoCAD 提供了 6 个标准基本视图和 4 个轴测图供用户从不同的方向和角度来观察对象。另外 AutoCAD 的栅格、捕捉和正交功能对于高速、精确画图都是非常方便的。

1.1.4 数据库管理与开放式的系统结构

AutoCAD 能通过连接对象到外部数据库中实现图形智能化，并且帮助用户在设计管理中实时提供更新的信息。

AutoCAD 为用户提供二次开发的工具，用户可以根据需要，利用 AutoCAD 系统提供的 LISP 语言自定义各种菜单、命令及与图形有关的各种属性，以便开发新的应用，解决新的问题。AutoCAD 可以实现不同软件数据之间的共享与转换。

1.2 AutoCAD 窗口介绍

AutoCAD 的窗口简洁、明快，工具的使用灵活方便，主要表现在工具栏可以根据需要移动，还可以随时开启或关闭，绘图区域较大。本节主要介绍 AutoCAD 2004 的启动、窗口界面和退出。

1.2.1 AutoCAD 的启动

AutoCAD 是在 Windows 系统下运行的软件，安装、运行、操作都很方便，被广泛应用于各行各业，现在很多计算机上都安装有 AutoCAD 软件。

1. 启动 AutoCAD 的方法

(1) 双击桌面上的 AutoCAD 2004 图标，如图 1.1 所示。


(2) 选择“开始”→“程序”→AutoCAD 2004 命令。

执行上面操作后，系统打开“启动”对话框，如图 1.2 所示。

在该对话框中单击其中一个按钮，可打开或建立一个图形文件。

2. “启动”对话框

“启动”对话框上面的 4 个图标自左向右分别是“打开图形”、“默认设置”、“使用样板”和“使用向导”。

(1) “打开图形”图标：单击此处，在对话框的“选择文件”列表框中列出最近曾打开的一些图形文件的名称、目录等，例如图 1.2 中“机械制图 21-1”，并在右侧显示其图形。还可以用单击“浏览”按钮的方法打开其他更多的文件。



AutoCAD 2004
Chs

图 1.1 启动图标

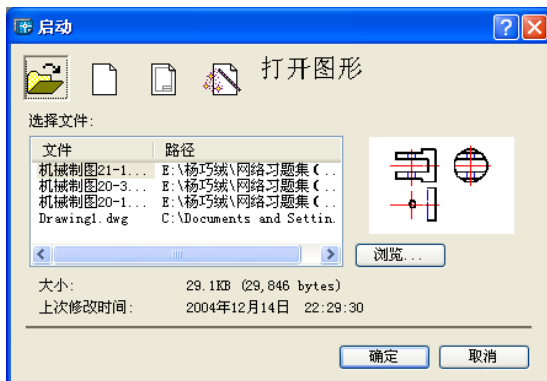



图 1.2 “启动”对话框

(2) “默认设置”图标: 单击此处, 在对话框中列出两个选项: “英制”和“公制”, 默认状态为公制, 采用此默认设置即进入以公制“毫米”为单位的绘图环境, 如图 1.3 所示。

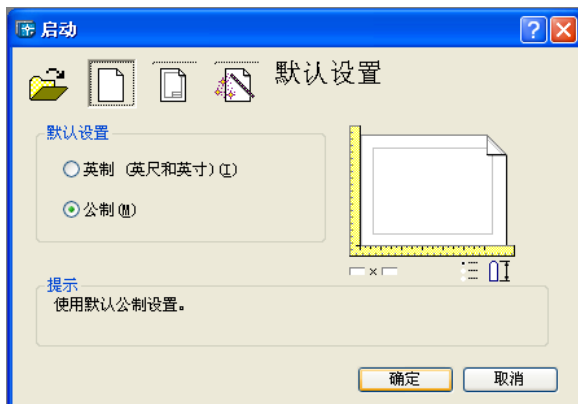




图 1.3 新建对话框

(3) “使用样板”图标: 单击此处, 在对话框的列表框中列出所有的样板图形文件的名称, 供用户选择。当选中某一个时, 在右侧可预览图形。系统默认的样板文件为“Acadiso.dwt”。

(4) “使用向导”图标: 单击此处, 在对话框列表中出现两个选项: “高级设置”和“快速设置”。选择“高级设置”可进行单位、角度、角度测量、角度方向、区域等的设置。选择“快速设置”只能进行单位、角度的设置。

1.2.2 AutoCAD 的窗口界面

AutoCAD 的用户界面如图 1.4 所示。主要由标题行、菜单栏、工具栏、绘图区、命令行、状态行、坐标系、光标等组成。其操作和其他 Windows 软件基本一样。

1. 标题行

标题行就是窗口最上方的蓝色色带, 最左边用于显示 AutoCAD 的程序图标和当前的

图形文件名称，右边有 3 个按钮，分别是用来实现窗口最小化、最大化(还原)和关闭，其操作与 Windows 系统其他软件基本一样。

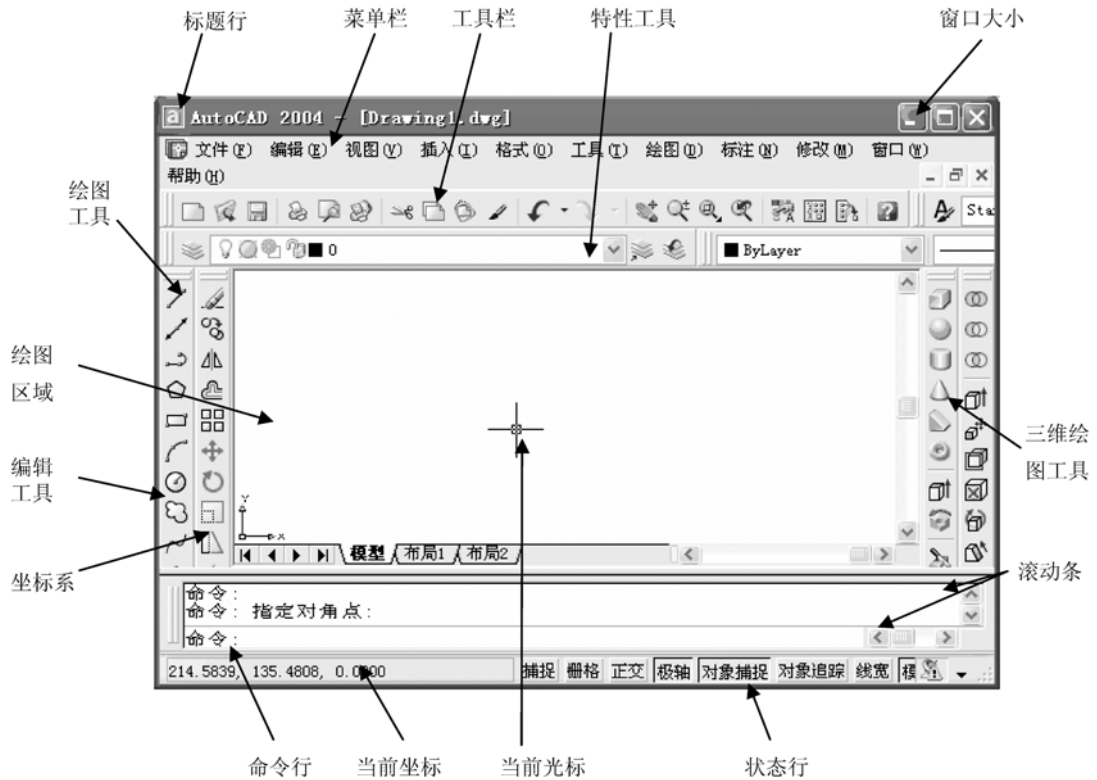


图 1.4 AutoCAD 2004 窗口界面

2. 菜单栏

菜单栏即标题行下面的一行，集中了 AutoCAD 的大部分命令，单击主菜单的某一项，就会显示出相应的下拉菜单。传统的 AutoCAD 有 11 个下拉菜单，用户还可以根据需要利用二次开发工具自定义一些新的菜单。

3. 工具栏

用户除了可以使用菜单执行 AutoCAD 命令以外，还可以使用工具栏来操作。工具栏是附在窗口四周的可移动长条，可以根据需要打开或关闭，其中包含一些由图标组成的按钮命令，这些按钮命令都非常形象，很容易看出其功能，使用极为方便，只要单击其中的图标就可以执行该命令。AutoCAD 提供了 29 个工具栏，其中最常用的工具栏为“标准”、“对象特性”、“绘图”、“修改”、“实体绘图”等。工具栏采用浮动的方式放置，可以拖动放置在窗口的任意位置，还可以通过自定义工具栏的方式改变工具栏中的内容，这样就可以方便用户使用自己最常用的工具。打开和关闭工具栏的方法有两种。

(1) 在任何一个工具上单击鼠标右键，从弹出的菜单中选择要打开或关闭的工具，如图 1.5 所示。有“√”的表示此工具栏已打开，没有“√”的表示此工具栏处于关闭状态。



图 1.5 “打开”工具栏

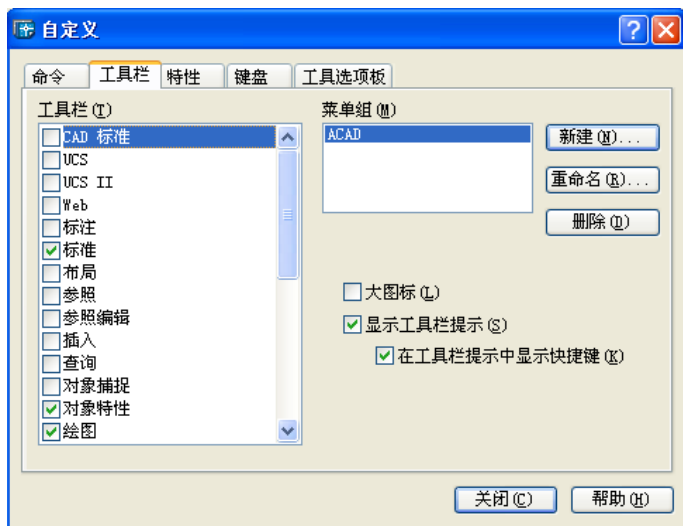


图 1.6 “自定义”对话框

(2) 单击下拉菜单“视图”→“工具栏”，出现如图 1.6 所示的对话框，有“√”的表示此工具栏已打开，没有“√”的表示此工具栏处于关闭状态。

4. 绘图区域

绘图区域是用户的绘图空间，相当于“图纸”，是绘制、编辑和显示图形对象的区域。自 AutoCAD 2000 以来，实行了多任务的系统，就是说可以同时打开多个文件，每个文件窗口都有自己的任务栏、滚动条、控制按钮、布局选项卡、坐标系及绘图光标等。鼠标指针在绘图区就变为十字光标，可用鼠标直接在绘图区域定位画图，其位置可在窗口左下角显示出来。窗口的左下角为坐标系图标，它表明当前坐标系的类型，图标左下角为坐标的原点(0, 0, 0)。

窗口的背景颜色和十字光标的大小都是可以改变的，系统默认的背景颜色是黑色，十字光标的大小默认为 5。也可通过“工具”→“选项”菜单来更改，如图 1.7 所示“选项”对话框。选择“显示”选项，可通过滑标来调整其左下角的“十字光标大小”。单击“颜色”按钮，出现如图 1.8 所示的“颜色选项”对话框。将“模型空间背景”的“颜色”通过下拉按钮改为“白色”，单击“应用”按钮，最后单击“确定”按钮，就将背景改为白色。

5. 命令行

命令行一般在绘图区域的下方，是显示用户输入的各种命令、数据等信息的地方，用户通过菜单和工具栏执行的命令也在命令行中显示命令的执行过程。每个图形文件都有命令行，用户可根据命令行中的提示一步一步进行操作。对于初学者来说，注意观察命令行中的提示，可以提高绘图效率，同时可以熟悉命令的执行过程，以便以后进行二次开发。默认状态下，命令行保留显示所执行的最后 3 行命令或提示信息，如图 1.9 所示。

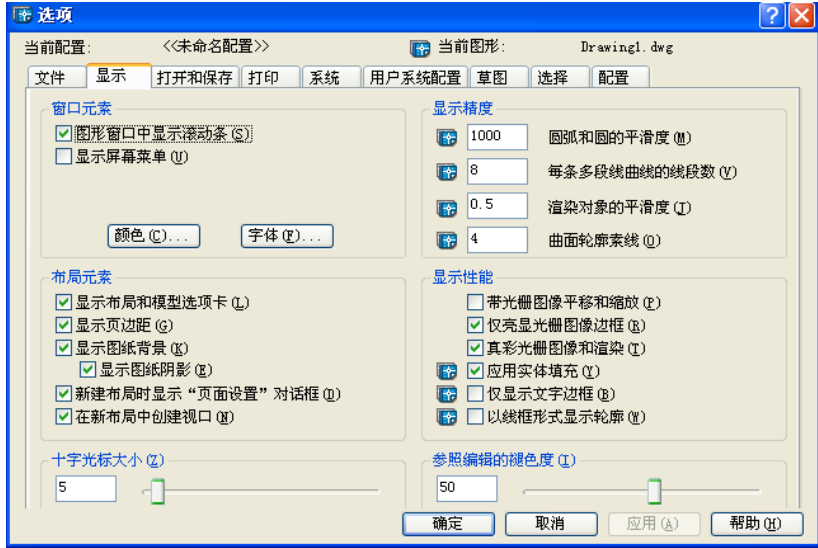


图 1.7 “选项”对话框



图 1.8 “颜色选项”对话框

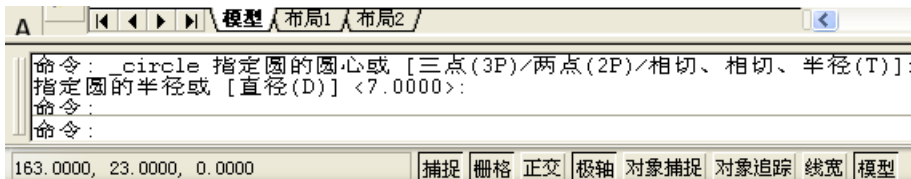


图 1.9 命令线和状态栏

另外，文本窗口是一个与命令行有着相同信息的单独窗口，是AutoCAD 记录命令执行过程的窗口，用户可以通过它查询前面的操作，且可以进行多行查询，如图 1.10 所示。它是通过按“F2”键来开启和关闭的。

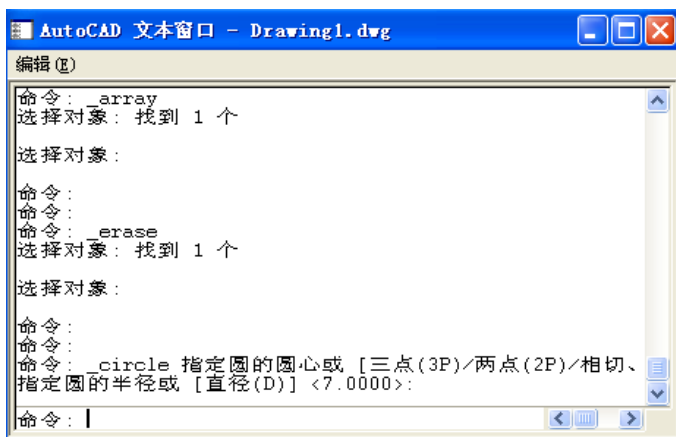


图 1.10 文本窗口

6. 状态栏

状态栏是窗口最底部的长条，左边显示当前十字光标的坐标位置，右边是用于显示控制的“捕捉”、“栅格”、“正交”、“极轴追踪”、“对象捕捉”、“对象追踪”、“线宽”、“模型”的功能按钮，这些都是为精确、迅速绘图提供的辅助工具。为了方便操作，这些按钮可以用鼠标左键随时打开和关闭，浮起的表示关闭，按下去的表示打开。而用单击鼠标右键则可重新进行设置。灵活使用这些工具，设置得当，可以大大提高绘图的速度和效率。

例如：在默认状态下，状态行显示当前光标的绝对坐标数值(170, 70)，如果在绘图状态下，单击一次坐标数值，就会关闭坐标显示，再单击一次则打开了相对极坐标显示方式，在绘图时就会显示相对极坐标数值(70.7107<45)，这样就可以看出所画线段的长度(70.7107)及方向(45°)，如图 1.11 所示。

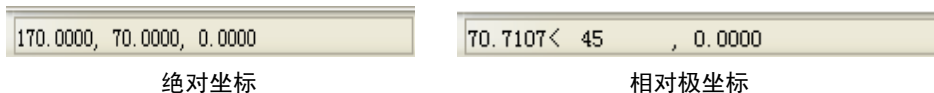




图 1.11 坐标显示

1.3 AutoCAD 基本操作

在用 AutoCAD 绘图过程中，操作方法较多，如鼠标单击工具操作、键盘输入命令操作、快捷键操作等，熟练者多用键盘输入命令操作或快捷键操作，初学者多用鼠标单击工具操作。熟练的操作可以大大提高绘图速度。

1.3.1 使用鼠标操作

在计算机操作中，鼠标是最简单实用的操作工具，熟练灵活地使用鼠标可以提高绘图速度。当鼠标在窗口移动时，会出现不同的光标形式。当鼠标在绘图区域，显示为“”；当鼠标在菜单项、工具栏、或对话框时，显示为箭头“”。无论是哪种显示，单击鼠标

键时都会执行相应的操作。在 AutoCAD 中，鼠标是按照下述规则定义的。

(1) 左键：通常叫拾取键，用于单击工具按钮、选择菜单、指定屏幕上的点、选择对象等。

(2) 右键：也叫回车键，相当于按 Enter 键，用于结束当前执行的命令。此时系统会根据当前的绘图状态弹出不同的快捷菜单，进行选择后即可退出。例如在“缩放”状态下，右击，弹出的菜单如图 1.12 所示，选择“退出”，可以退出缩放状态。

(3) 滚轮：可以将图形放大或缩小显示，向上滚为放大，向下滚为缩小。



图 1.12 鼠标右键操作

1.3.2 使用键盘操作

在 AutoCAD 中，大部分的绘图、编辑命令都可用鼠标轻易地完成，而不用记忆很多命令单词。用户也可以通过键盘输入命令、系统变量等。另外键盘还是输入文本对象、数值参数、点的坐标或进行参数选择的唯一方法。

1.3.3 命令的输入

在 AutoCAD 中，绘制任何图形元素或执行其他的操作都需要执行命令，执行命令后，需要结束命令，才能执行下一个命令。

AutoCAD 系统提供了多种命令的输入方式，用户可根据自己的喜好选择命令输入方式。常用的输入方式大体上有 4 种：命令行输入命令、菜单栏输入命令、工具栏输入命令、右键菜单输入命令。下面分别介绍各种输入方式。

1. 命令行输入命令

命令行输入命令要通过键盘输入，需在命令行中“命令：”后输入完整的命令名或命令的缩写，并按 Enter 或 Spacebar 键。例如绘制圆命令时，除了输入“circle”外，还可以输入缩写字母“c”来启动绘制圆命令。另外需注意，AutoCAD 的提示和命令名可能会在后续版本中有所变化，因此尽量不要使用缩写，以免将来对命令的扩展产生歧义。

在命令行中输入命令时，AutoCAD 将显示一个选项集或对话框。对于选项集，用户需指定命令选项，选择不同的选项，需在命令提示后输入括号内的某个选项中的字母(字母不分大小写)，对于点对象，可以通过输入(X,Y)坐标值或使用鼠标在屏幕上单击来指定。

输入命令后，要执行命令，按空格键或 Enter 键。如果要重复上次使用过的命令，可以按 Enter 或空格键。如果要重复最近使用过的命令，在命令提示后右击，就弹出一个菜单，选择菜单中“近期使用的命令”级联菜单中的某个命令。也可以通过空格和命令名来重复某个命令。

注意：输入命令时，大小写等同。

2. 菜单栏输入命令

利用菜单栏输入某个命令时，需用鼠标单击菜单栏中相应的菜单名以显示菜单选项，然后单击菜单中的某个选项或其级联菜单中的命令。也可以通过快捷键操作(同时按下 Alt

键与菜单名后带有下画线的字母), 打开下拉菜单显示菜单选项, 接着按下选项名称后带有下画线的字母或使用向下箭头键向下移动来选项, 选中后按 Enter 键。例如, 要新建图形, 同时按 Alt 键和 F 键以打开“文件”菜单, 然后按 N 键或用鼠标选择“新建”。

下拉菜单有如下特点。

(1) 菜单项后有省略号“...”时, 表示单击此项后, 会打开一个对话框, 可根据对话框操作。

(2) 菜单项后有黑三角符号“▶”时, 表示此选项还有下一级子菜单, 如图 1.13 所示。例如菜单“修改”下的“对象”下面还有 9 种不同对象可供选择修改, 有“外部参照”、“图案填充”、“多段线”、“文字”等, 其中外部参照下还有下一级子菜单。

(3) 菜单项为浅灰色时, 表示在当前条件下这些命令不能用。

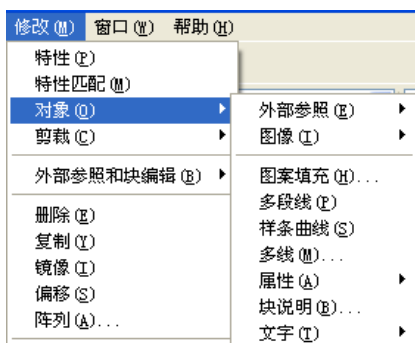


图 1.13 二级子菜单

3. 工具栏输入命令

利用工具栏输入命令是最简单和方便的方法, 各个工具都非常形象, 易掌握, 只需要单击工具栏上相应的工具就可执行该命令。注意, 执行命令时一定要按命令行的提示操作。各工具栏的打开和关闭方法前面已经介绍过, 可以用鼠标单击蓝色部分或上面突出的灰色双杠在屏幕上将其移到合适的位置, 如图 1.14 所示。

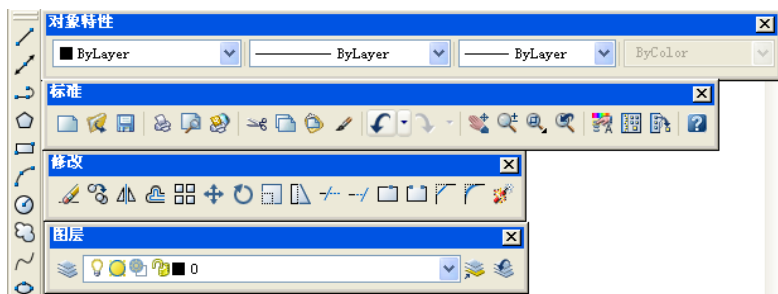


图 1.14 常用的工具栏

4. 快捷菜单输入命令

在 AutoCAD 中, 有一些常用命令可以通过快捷菜单输入, 用户可自己体验。

1.3.4 命令的重复、终止、撤销与恢复

在 AutoCAD 中，可以方便地执行同一命令，或撤销前面执行的一条或多条命令。此外，在撤销前面命令后，还可以通过恢复来恢复执行的撤销。

1. 重复命令

当需要重复执行前面刚刚执行过的命令时，可通过下列 3 种方法操作。

(1) Enter(回车键): 按 Enter 键可以重复执行前面刚刚执行过的命令。

(2) Space(空格键): 使用按 Space 键也可以重复执行前面刚刚执行过的命令。

(3) 右击: 在绘图区域中右击，从弹出的快捷菜单中选择“重复×”即可，如图 1.15 所示。

2. 终止命令

命名的执行过程中，发现有错误时，需要终止正在执行的命令，可通过下列 5 种方法进行。

(1) 自然终止: 当命令使用结束后，可以自然终止命令。

(2) Enter(回车键): 当需要结束命令的执行时，可以按 Enter 键终止命令。

(3) Esc(退出键): 当命令执行到中间，发现有错误，需要结束命令的执行时，可以按 Esc 键终止命令。


(4) 执行其他命令来中断命令: 例如，单击绘图工具栏上的“绘制直线”按钮进入绘制直线状态，在此状态下单击“绘制圆”按钮，就结束绘制直线命令而进入绘制圆命令。

(5) 右击: 菜单选择“确定”或“取消”。

3. 撤销前面所进行的操作

在绘图时，如果发现前面所进行的操作是错误的，就可以撤销前面的操作，且可以多次撤销，其操作如下。

(1) 命令行: 输入“Undo”，按提示操作，可以输入撤销操作的数目。

(2) 工具栏: ，选择此工具可以撤销前面的一次操作，反复使用，可以撤销前面的多次操作。还可以选择性的撤销，单击工具右侧的下拉按钮，出现下拉菜单，选择需要撤销的项目即可，如图 1.16 所示。

4. 恢复前面所进行的撤销

在 AutoCAD 中，当发现撤销过多时，可以用恢复工具恢复前面的撤销操作。


选择工具栏中的 ，可以恢复前面的一次操作，反复使用，可以恢复前面的多次操作。还可以选择性地恢复，单击工具右侧的下拉按钮，出现下拉菜单，单击需要恢复的项目即可，如图 1.17 所示。



图 1.15 重复命令