

AutoCAD 2008

机械绘图实用教程

JIXIE HUITU SHIYONG JIAOCHENG

主 编 赵松涛



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



AutoCAD 2008 机械绘图实用教程

主 编 赵松涛

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书以 AutoCAD 2008 简体中文版为基础,系统地介绍了 AutoCAD 的基本操作及使用 AutoCAD 绘制二维、三维图形的方法和提高绘图效率的实用技巧。全书以装备制造类高职人才培养“1221 模式”理论为指导,使学生在掌握软件功能的同时,更注重培养学生灵活快捷地应用软件进行工程制图,更好地为工程技术工作服务。

本书可作为高等职业学校 AutoCAD 课程的教材,也可作为各类机械制图培训班的教材,亦可供企业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008 机械绘图实用教程/赵松涛主编. —
重庆:重庆大学出版社,2010.9
ISBN 978-7-5624-5468-7

I. ①A… II. ①赵… III. ①机械制图:计算机制图
—应用软件,AutoCAD 2008—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 108272 号

AutoCAD 2008 机械绘图实用教程

主 编 赵松涛

责任编辑:李定群 刘 麦 版式设计:李定群
责任校对:贾 梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:17.5 字数:437 千

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-5468-7 定价:28.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

AutoCAD 软件作为知名的计算机辅助设计与制造软件,在中国有众多的用户,广泛应用在机械、电子、建筑、航空航天、轻工、纺织等众多领域。对于装备制造业的从业人员,掌握该软件的使用是必须具备的基本技能之一。本书的编写正是基于这样的背景,以装备制造业高职人才培养“1221 模式”作为理论基础,全面落实“1221 模式”的要求,既有理论讲解,更注重实际应用;既介绍基本功能,更注重引导学生进行自我提高,着重培养学生的自主学习能力。

全书内容丰富,系统性强,书中所用案例均与生产实践密切相关。本书由学校教师和企业高级工程师编写,作者或多年从事机械类专业课程及 CAD/CAM 软件的教学工作,或常年在企业从事 CAD/CAM 软件的应用工作,具有丰富的教学和应用经验。因而本书更好地做到了理论与实践相结合,软件应用与工程设计相结合,真正体现了“1221 模式”中的第一个“2”:基础知识和实践技能“两条主线”的系统培养。

本书以 AutoCAD 2008 简体中文版为基础,以实例为线索,由浅入深,循序渐进,合理安排内容。全书章节内容如下:

第 1 章,介绍 AutoCAD 2008 的基本工作界面和基本操作,主要包括移动、缩放、撤销、重做、文件管理、图层设置等内容,使读者掌握软件的基本操作,能进行基本的绘图环境设置。

第 2 章,介绍简单平面图形的绘制和编辑,包括直线、圆弧等简单曲线的绘制,精确绘图工具的使用,移动、缩放、旋转、偏移、镜像、剪切和延伸等常用的编辑操作。

第 3 章,介绍复杂平面图形的绘制和编辑,包括正多边形、样条曲线、椭圆、多段线等线条的绘制,图案填充及阵列、断开、合并、拉伸等编辑操作。

第 4 章,介绍文字及尺寸标注,包括文字样式、尺寸样式的设置和管理,常见尺寸、公差及文字的标注和修改方法。

第 5 章,介绍 AutoCAD 2008 的辅助功能,包括查询功能、设计中心、工具选项板等辅助功能的使用,图块及属性块的使用。

第6章,应用前面章节所学内容,以典型零件的工程图绘制为实例,介绍绘制标准工程图的方法和步骤。

第7章,介绍装配图的绘制及标注,并通过典型部件装配图的绘制对读者进行综合训练。

第8章,介绍轴测图的绘制,包括轴测图环境的设置、轴测图的绘制方法和标注方法。

第9章,介绍三维建模功能,包括基本的创建三维模型的方法和基本的编辑三维模型的方法。

第10章,介绍文件的输出及打印,包括模型空间与图纸空间、图纸输出及打印的设置与方法。

全书由四川工程职业技术学院赵松涛副教授担任主编,负责全书的统稿;四川工程职业技术学院杨德辉编写了第1章和第9章;四川工程职业技术学院李小强、新疆交通职业技术学院杨永春编写了第2章、第6章和第8章;四川工程职业技术学院赵松涛、新疆交通职业技术学院杨永春编写了第3章、第4章和第7章;四川工程职业技术学院陶华编写了第5章和第10章;第二重型集团公司设计研究院张顺宁高级工程师参与了第2章—第8章的编写工作。

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足,恳请同行和读者给予批评指正。

编者
2010年4月

[illegible]

第1章 AutoCAD 2008 应用基础	1
1.1 AutoCAD 2008 基本操作	1
1.1.1 AutoCAD 2008 用户界面	1
1.1.2 工具栏的定制	5
1.1.3 AutoCAD 2008 常用操作	5
1.1.4 图形的显示与控制	8
1.1.5 AutoCAD 2008 命令激活方式	9
1.2 图形文件的管理	10
1.2.1 文件的创建	10
1.2.2 文件的打开	11
1.2.3 文件的保存	12
1.3 图层设置与管理	14
1.3.1 对象特性及图层	14
1.3.2 图层的设置	16
1.3.3 图层的管理及应用	18
第2章 简单平面图形的绘制与编辑	21
2.1 绘制直线	21
2.1.1 坐标及其使用	21
2.1.2 绘制直线的方法	23
2.2 绘制圆和圆弧	25
2.2.1 圆的绘制	25
2.2.2 圆弧的绘制	28
2.3 绘制矩形	31
2.3.1 绘制普通矩形	31
2.3.2 绘制带有倒角或圆角的矩形	31
2.3.3 绘制定面积的矩形	32
2.4 精确绘图辅助工具	33
2.4.1 捕捉和栅格	34
2.4.2 正交与极轴	36
2.4.3 对象捕捉和对象追踪	38
2.5 图形对象选择及夹点编辑	40

2.5.1	选择集设置	40
2.5.2	选择对象的常用方法	42
2.5.3	夹点及夹点编辑	43
2.6	修剪、延伸图形对象	44
2.6.1	修剪图形对象	44
2.6.2	延伸图形对象	46
2.7	倒角及倒圆角	47
2.7.1	倒角	47
2.7.2	倒圆角	49
2.8	镜像和偏移图形对象	50
2.8.1	镜像图形对象	50
2.8.2	偏移图形对象	52
2.9	复制和移动图形对象	53
2.9.1	复制图形对象	53
2.9.2	移动图形对象	54
2.10	旋转和缩放图形对象	54
2.10.1	旋转图形对象	54
2.10.2	缩放图形对象	55
第3章 复杂平面图形的绘制与编辑		56
3.1	绘制正多边形和样条曲线	56
3.1.1	绘制正多边形	56
3.1.2	绘制样条曲线	58
3.2	绘制椭圆和椭圆弧	60
3.2.1	绘制椭圆	60
3.2.2	绘制椭圆弧	61
3.3	绘制多段线和点	62
3.3.1	绘制多段线	63
3.3.2	点样式设置	66
3.3.3	绘制点	67
3.4	图案填充与编辑	69
3.4.1	图案填充的操作	69
3.4.2	图案填充的编辑	73
3.5	阵列图形对象	74
3.5.1	矩形阵列	74
3.5.2	环形阵列	76
3.6	断开与合并图形对象	79
3.6.1	断开图形对象	79
3.6.2	合并图形对象	81
3.7	拉伸与分解图形对象	82

3.7.1	拉伸图形对象	82
3.7.2	分解图形对象	83
第4章	文字及尺寸标注	85
4.1	文字样式设置及应用	85
4.1.1	文字样式的设置	85
4.1.2	注写单行文字	89
4.1.3	注写多行文字	90
4.2	尺寸标注基础知识	93
4.2.1	尺寸的组成	93
4.2.2	尺寸标注的基本规则	95
4.3	尺寸标注样式设置	98
4.3.1	标注样式管理器	98
4.3.2	设置尺寸标注样式	100
4.4	尺寸标注	110
4.4.1	线性标注与对齐标注	110
4.4.2	半径标注与直径标注	111
4.4.3	角度标注与弧长标注	113
4.4.4	基线标注与连续标注	114
4.4.5	折弯标注与快速标注	115
4.5	编辑尺寸标注	117
4.5.1	编辑尺寸文字与尺寸界线角度	117
4.5.2	编辑尺寸标注的位置	118
4.5.3	编辑尺寸标注的内容	118
4.5.4	尺寸标注更新	119
4.5.5	使用夹点调整标注位置	119
4.5.6	通过属性选项板修改尺寸标注	120
4.5.7	尺寸关联	120
4.6	形位公差标注	121
4.7	引线标注	124
4.7.1	多重引线标注样式设置	124
4.7.2	多重引线标注	128
第5章	AutoCAD 2008 辅助功能	130
5.1	查询功能	130
5.1.1	坐标查询和距离查询	130
5.1.2	面积查询和周长查询	131
5.1.3	面域质量特性查询	132
5.1.4	列表查询	134
5.2	设计中心	135
5.2.1	设计中心的功能	135

5.2.2	设计中心的使用	137
5.3	工具选项板	139
5.3.1	工具选项板的使用	139
5.3.2	定制工具选项板	139
5.4	图块操作	140
5.4.1	图块的创建	140
5.4.2	插入图块	145
5.4.3	图块的编辑	146
5.5	属性图块	147
5.5.1	属性图块的创建与使用	147
5.5.2	属性图块的编辑	149
第6章	工程图样绘制综合实例	152
6.1	机械制图基础知识	152
6.2	绘制工程图图框	153
6.3	绘制工程图标题栏	156
6.3.1	工程图标题栏的绘制	156
6.3.2	机械零件图样绘图环境设置	159
6.4	轴套类零件工程图样绘制	161
6.4.1	创建绘图环境	162
6.4.2	输出轴的绘制	162
6.4.3	输出轴的标注	168
6.5	箱体类零件图样绘制	176
6.5.1	创建绘图环境	176
6.5.2	涡轮箱体零件图样的绘制	176
6.5.3	涡轮箱体零件图样的标注	179
第7章	装配图绘制	182
7.1	装配图基础知识	182
7.2	绘制装配图的常用方法	184
7.2.1	直接绘制法	185
7.2.2	拼装绘制法	185
7.3	标注尺寸与注写技术要求	189
7.3.1	标注尺寸	189
7.3.2	注写技术要求	189
7.4	编排零件序号与绘制明细栏	189
7.4.1	编排零件序号	189
7.4.2	绘制明细栏	190
7.5	装配图绘制示例	198
7.5.1	定位支架装配图的绘制	198
7.5.2	千斤顶装配图的绘制	201

第8章 轴测图绘制	205
8.1 轴测图基础知识	205
8.2 正等轴测图环境设置	206
8.2.1 创建正等轴测图模式	206
8.2.2 等轴测的切换	207
8.3 绘制正等轴测图	207
8.3.1 等轴测图线条绘制	207
8.3.2 绘制正等轴测图实例	208
8.4 正等轴测图的标注	213
第9章 三维实体建模	219
9.1 三维建模基础知识	219
9.2 三维建模环境设置	219
9.2.1 设置三维绘图环境	219
9.2.2 三维实体的显示	221
9.2.3 三维建模坐标系设置	222
9.3 创建和编辑三维实体	227
9.3.1 基本几何实体的创建	227
9.3.2 拉伸建模	234
9.3.3 旋转建模	235
9.3.4 扫掠建模	237
9.3.5 放样建模	239
9.3.6 编辑三维实体	242
9.4 布尔运算	248
9.4.1 并集	248
9.4.2 差集	248
9.4.3 交集	250
9.5 三维建模综合实例	250
第10章 文件输出与打印	255
10.1 模型空间及图纸空间	255
10.2 创建新布局	256
10.3 页面设置及管理	258
10.4 打印输出	261
附录 AutoCAD 常用命令	264
参考文献	268

第 1 章

AutoCAD 2008 应用基础

本章主要介绍 AutoCAD 2008 的基本工作界面和基本操作。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断地完善, 现已成为国际上广为流行的计算机辅助设计工具。

AutoCAD 具有良好的用户界面, 通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境, 让非计算机专业人员也能很快地学会使用, 在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧, 从而不断提高工作效率。

AutoCAD 具有广泛的适应性, 它可以在各种操作系统支持的微型计算机和工作站上运行, 并支持分辨率由 320×200 到 2048×1024 的各种图形显示设备 40 多种, 以及数字仪和鼠标器 30 多种, 绘图仪和打印机数十种, 这就为 AutoCAD 的普及创造了条件。

AutoCAD 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点, 能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸, 目前已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

AutoCAD 软件于 20 世纪 90 年代被引入中国, 一经进入, 就以其强大的功能、友好的界面和良好的开放性获得了中国用户的青睐。同时, 为更好地适应用户的需要, 该软件目前每年都有新的版本问世, 本书将以 AutoCAD 2008 进行讲解。

1.1 AutoCAD 2008 基本操作

1.1.1 AutoCAD 2008 用户界面

软件安装完成后, 双击桌面的快捷图标  可以启动 AutoCAD 2008。或者选择【开始】/【程序】/【Autodesk】/【AutoCAD 2008-Simplified Chinese】/【AutoCAD 2008】, 也可启动 AutoCAD 2008。软件启动后, 其用户界面如图 1-1 所示。

AutoCAD 2008 的用户界面包括以下部分:

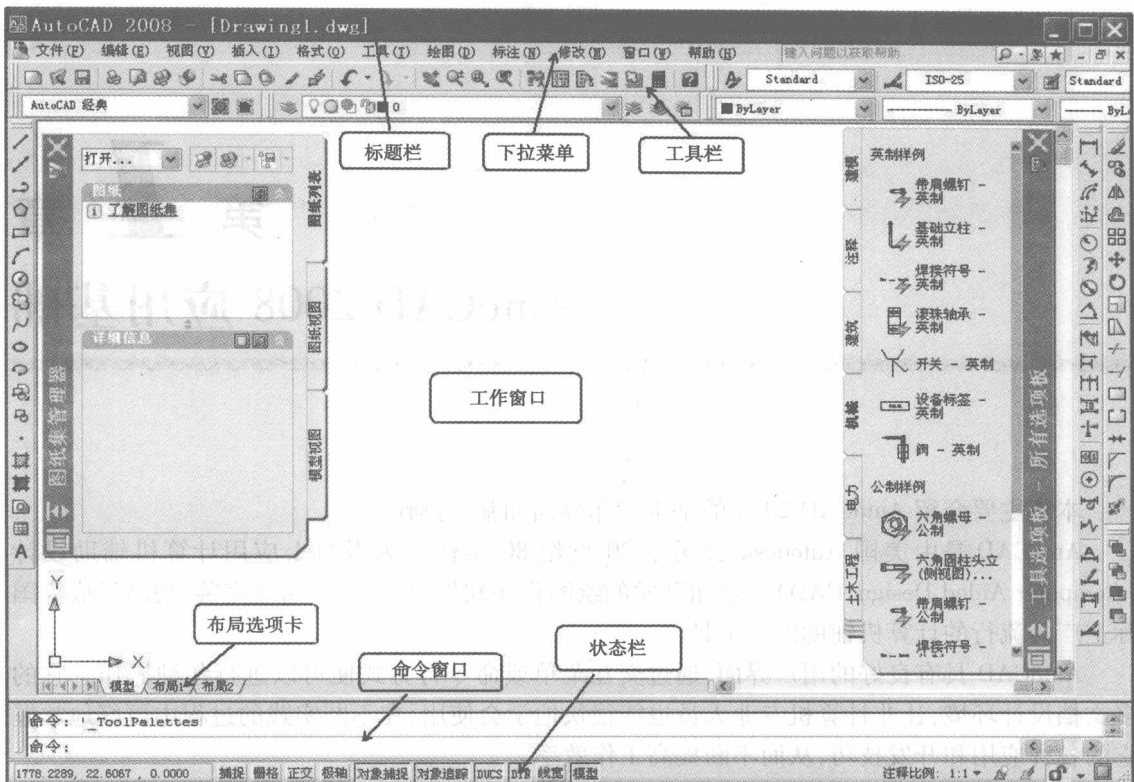


图 1-1 AutoCAD 2008 用户界面

1) 标题栏

标题栏与其他 Windows 应用软件一样,显示了软件的名称与当前的文件名,右侧是最小化、还原和关闭按钮。

2) 菜单栏

菜单栏位于标题栏下方,集中了软件所有的命令。标准菜单一共有 11 个,分别是【文件(F)】、【编辑(E)】、【视图(V)】、【插入(I)】、【格式(O)】、【工具(T)】、【绘图(D)】、【标注(N)】、【修改(M)】、【窗口(W)】和【帮助(H)】。用鼠标单击菜单按钮即可打开该菜单,从中可选择需要的命令,如图 1-2 所示。或者按键盘上的 Alt 键加各菜单名后对应的字母,也能打开该菜单。比如要打开【文件(F)】菜单,可同时按 Alt 键和 F 键。

各菜单所包含的命令功能如下:

【文件(F)】:文件的新建、打开、保存、关闭、打印等。

【编辑(E)】:图形的复制、粘贴、撤销、重做、剪切等。

【视图(V)】:调整图形的显示,如缩放、移动、视图更换等。

【插入(I)】:用于插入块、图形、外部参照、其他格式的图形以及超级链接等。

【格式(O)】:用于图形界限、图层、文字、表格、单位等图形格式的设置。

【工具(T)】:调用工具选项板、图纸集、设计中心等特殊工具,另外还可调用查询功能。

【绘图(D)】:调用绘制二维和三维图形的命令。

【标注(N)】:调用对图形进行尺寸、文字注释的命令。

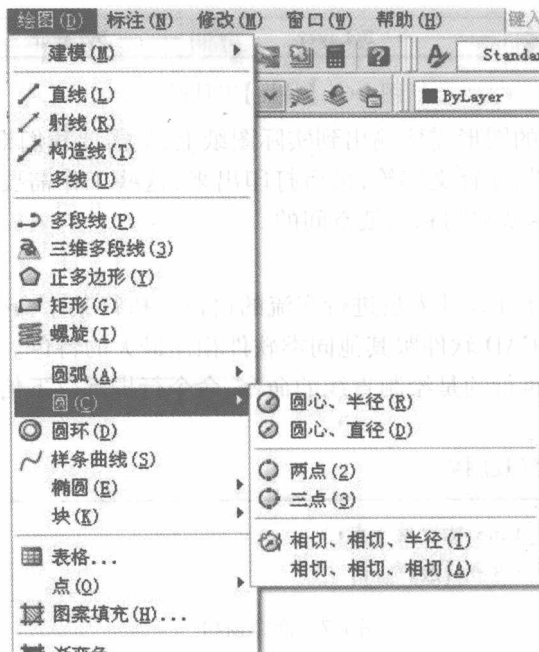


图 1-2 打开 AutoCAD 2008 下拉菜单

【修改(M)】:调用对图形进行修改的命令,如修剪、移动、镜像、圆角、三维编辑等,可大大提高绘图的速度。

【窗口(W)】:控制软件中多个文件的显示特性。

【帮助(H)】:获得软件的帮助信息,包括互联网上的帮助信息。

3) 工具栏

工具栏将同一类命令集中放置。工具栏上每一个按钮对应一个命令,使用时只需用鼠标单击按钮就能激活对应的命令,使用比较方便,效率高于用菜单激活命令。

AutoCAD 提供了 37 个工具栏,默认界面只显示其中的 8 个,包括【标准】、【图层】、【样式】、【特性】等,如图 1-3 至图 1-6 所示。

将鼠标移动到工具栏按钮上停留 2 秒钟左右,系统会自动提示该按钮所对应的命令功能。



图 1-3 【标准】工具栏

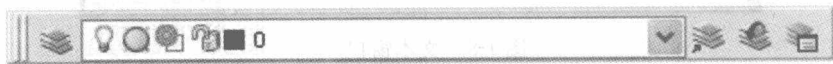


图 1-4 【图层】工具栏



图 1-5 【样式】工具栏

4) 布局选项卡

AutoCAD 的工作空间分为模型空间和图纸空间。模型空间是指进行设计的工作空间,在这里设计人员按 1:1 的比例绘制二维或三维图形。图纸空间是指对模型空间中的视图进行管



图 1-6 【特性】工具栏

理、表现的空间。设计好的图形需要输出到实际图纸上,就需要我们根据图纸大小调整视图的比例,并加上边框、标题栏、注释文字等,最后打印出来,这些工作需要图纸空间中进行。布局选项卡就是用于切换模型空间和图纸空间的。

5) 命令窗口

命令窗口是 AutoCAD 和设计人员进行交流的窗口。执行某个命令时,命令窗口中会出现相应的提示,这也是 AutoCAD 软件跟其他同类软件相比最大的特色。

如图 1-7 所示,当前执行的是绘制直线的命令,命令行提示以下信息:

指定第一点:

指定下一点或 [放弃(U)]:

```
命令:
命令: _line 指定第一点:
指定下一点或 [放弃(U)]:
```

图 1-7 命令窗口

在执行其他命令时,也会有相应的提示。

命令窗口默认宽度是 3 行,用户可以根据自己的需要进行调整,但是宽度不能太小,也不能太大,太小了不能显示全部有用的信息,太大了又会占据绘图窗口的面积。当需要显示的内容较多时,可用 F2 键来打开文本窗口,如图 1-8 所示。再次按下 F2 键,文本窗口关闭。

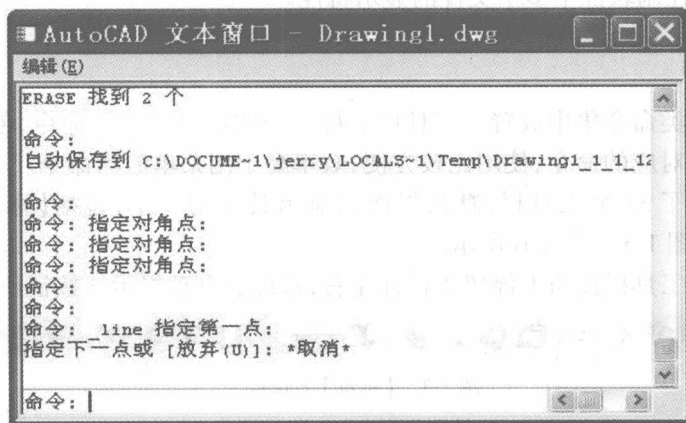


图 1-8 文本窗口

6) 状态栏

状态栏用于控制某些辅助绘图功能的开或关。如图 1-9 所示,左侧是坐标区,右侧是辅助绘图工具。图中,【对象捕捉】、【线宽】、【正交】等按钮呈凹陷状态,表示该功能选中;而其他按钮呈凸起状态,表示该功能未选中,可用鼠标单击相应的按钮进行切换,也可通过相应的功能键进行切换,如 F3 键控制【对象捕捉】功能的开关,F7 键控制【栅格】功能的开关等。这些功能键请参考本书附录。



图 1-9 状态栏

7) 绘图窗口

中间空白部分为绘图窗口。绘图窗口是用户绘图的工作区域,所有的绘图结果都反映在这个窗口中。用户可以根据需要关闭其周围的某些工具栏,或者调整工具栏的位置,以增大绘图空间。

1.1.2 工具栏的定制

工具栏是快速调用命令的一种重要方法,在绘图过程中使用频繁。但是用户不可能将所有的工具栏都显示在界面上,这样即使整个屏幕布满也显示不完。因此,要根据现阶段的使用需要来打开工具栏。

工具栏分为固定工具栏和浮动工具栏,如图 1-10 和图 1-11 所示。浮动工具栏具有标题栏,以显示工具栏的名称。打开新的工具栏的方法是将鼠标移动到现有的固定工具栏上,单击右键,出现如图 1-12 所示的快捷菜单,选择要打开的工具栏名称即可。菜单中名称前带“√”的,表示该工具栏已经打开,如再次选中则会将之关闭。新打开的工具栏都是浮动工具栏,可以用鼠标左键进行拖动以放置到合适的位置,当移动到已有固定工具栏处时,会自动调整为固定工具栏。同样,固定工具栏也可进行拖动,使之成为浮动工具栏。



图 1-10 固定工具栏



图 1-11 浮动工具栏

除此之外,还可以根据需要将某个命令放到指定的工具栏上。其做法是将鼠标移动到现有的固定工具栏上,单击右键,出现如图 1-12 所示的快捷菜单后,选择最后一个选项【自定义】,会弹出如图 1-13 所示的【自定义用户界面】对话框,找到需要添加的命令后,按住左键不放,将其拖动添加到某个工具栏上即可。

1.1.3 AutoCAD 2008 常用操作

在使用 AutoCAD 软件时,经常会用到一些基本的操作,这些操作对于快速绘制、修改图形非常重要,下面分别进行介绍。

1) 工作空间的切换

AutoCAD 提供了“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”3 个工作空间,可以通过菜单【工具(T)】/【工作空间(O)】来进行切换,也可以通过【工作空间】工具栏右侧的下拉箭头进行切换,如图 1-14 和图 1-15 所示。不同的工作空间提供的快捷工具栏有所不同,背景显示也不一样,其目的是为了适应使用需要,让用户使用更加方便,提高绘图速度。同时需要注意这 3 个工作空间并没有明显的界限,在“二维草图与注释”和“AutoCAD 经典”空间中同样可以绘制三维模型。

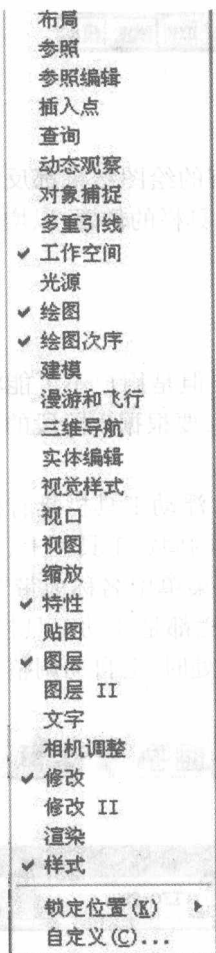


图 1-12 右键菜单

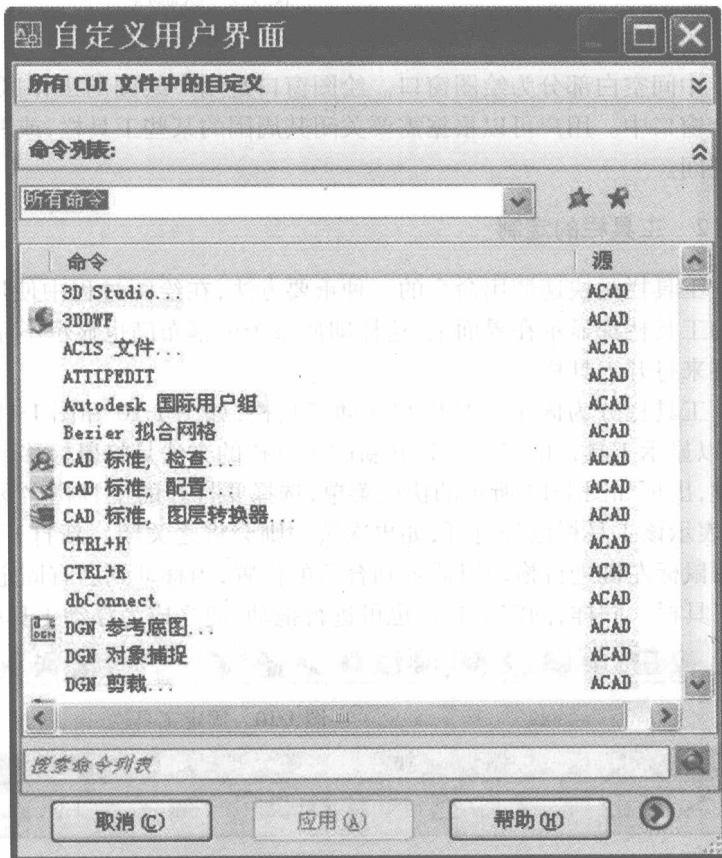


图 1-13 【自定义用户界面】对话框

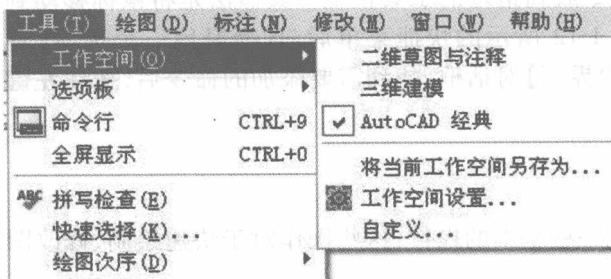


图 1-14 【工具(T)】菜单

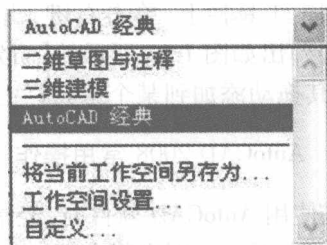


图 1-15 【工作空间】工具栏

2) 图形对象的删除

删除图形对象的方法很多,常用的有以下几种:

●选择菜单【编辑(E)】/【清除(A)】命令,然后选中要删除的对象,再敲回车键或空格键。或者先选中要删除的对象,再选择【编辑(E)】/【清除(A)】命令也可,如图 1-16 所示。

●选择【编辑(E)】工具栏上的删除按钮 ,再选中要删除的对象,敲回车键或空格键。

或者先选中要删除的对象,再选择【编辑(E)】工具栏上的删除按钮。

- 选中要删除的对象,单击右键,选择其中的【删除】命令,如图 1-17 所示。



图 1-16 菜单选择【清除(A)】



图 1-17 右键快捷菜单【删除】

- 选中要删除的对象,使用键盘上的 Delete 键。

实际使用中可根据个人习惯选择删除方法,总的原则是方便、快捷。

3) 撤销/重做

在绘图过程中,已经执行的操作有时需要撤销,其方法是选择菜单【编辑(E)】/【放弃(U)】命令,或单击【标准】工具栏上的【放弃】按钮,如图 1-18 所示。另外,还可点击【放弃】按钮右侧的下拉箭头,打开下拉菜单,选择需要撤销的步骤,如图 1-19 所示。



图 1-18 菜单选择【放弃(U)】

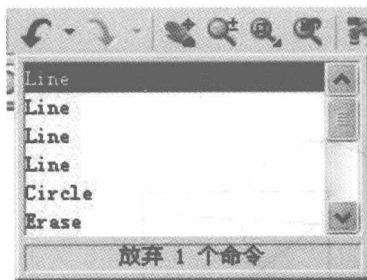


图 1-19 选择【放弃】的操作

重做命令是指恢复撤销命令撤销的操作。执行重做命令前必须执行过撤销命令,其操作与撤销命令相同,这里不再赘述。

通过使用撤销和重做命令,可以对图形进行反复地修改,大大避免因误操作造成的图形丢失。