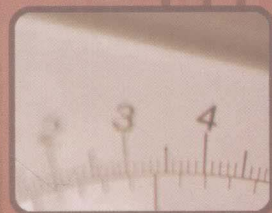




高等院校“十二五”示范性建设成果

AutoCAD 2008机械绘图实用教程

主 编。赵松涛



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高等院校“十二五”示范性建设成果

AutoCAD 2008 机械绘图实用教程

主 编 赵松涛

参 编 杨德辉 李小强

陶 华 杨永春



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

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等人才为指导对象,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。

本书可作为高等院校 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。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008 机械绘图实用教程 / 赵松涛主编. —北京:北京理工大学出版社,2011.6

ISBN 978-7-5640-4576-0

I. ①A… II. ①赵… III. ①机械制图- AutoCAD 软件-教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 092827 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州富达印刷厂

开 本 / 710 毫米×1000 毫米 1/16

印 张 / 19.75

字 数 / 370 千字

责任编辑 / 王 丹

版 次 / 2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

张慧峰

印 数 / 1~1500 册

责任校对 / 周瑞红

定 价 / 45.00 元

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

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,该软件被广泛应用在机械、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,以装备制造业高等人才培养作为目的,既注重理论讲解,更注重实际应用;既介绍基本功能,又能够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,紧紧把握住了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:

第一章,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,使读者掌握该软件的基本操作,能进行基本的绘图环境设置。

第二章,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。

第三章,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。

第四章,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。

第五章,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。

第六章,综合复习并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。

第七章,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。

第八章,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。

第九章,介绍三维建模功能,包括基本的创建三维模型的方法,基本的编辑三维模型的方法。

第十章,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。

全书由赵松涛副教授担任主编,负责全书的统稿。杨德辉编写了第一章和第九章;李小强编写了第二章、第六章和第八章;赵松涛编写了第三章、第四章和第七章;陶华编写了第五章和第十章;杨永春老师参与了第二章、第三章、第四章和第七章的编写工作;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二~第八章的编写指导工作。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足,恳请同行和读者给予批评指正。

目 录

第一章 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	6
1.1.4 图形的显示与控制	8
1.1.5 AutoCAD 2008 命令激活方式	10
1.2 图形文件的管理	11
1.2.1 文件的创建	11
1.2.2 文件的打开	11
1.2.3 文件的保存	13
1.3 图层设置与管理	15
1.3.1 对象特性及图层	15
1.3.2 图层的设置	18
1.3.3 图层的管理及应用	22
第二章 简单平面图形的绘制与编辑	24
2.1 绘制直线	24
2.1.1 坐标及其使用	24
2.1.2 绘制直线的方法	26
2.2 绘制圆和圆弧	28
2.2.1 圆的绘制	28
2.2.2 圆弧的绘制	32
2.3 绘制矩形	35
2.3.1 绘制普通矩形	36
2.3.2 绘制带有倒角或圆角的矩形	36
2.3.3 绘制定面积的矩形	37
2.4 精确绘图辅助工具	38
2.4.1 栅格和捕捉	39
2.4.2 正交与极轴	41
2.4.3 对象捕捉和对象追踪	44
2.5 图形对象选择及夹点编辑	46
2.5.1 选择集设置	46

2.5.2 选择对象的常用方法	48
2.5.3 夹点及夹点编辑	50
2.6 修剪、延伸图形对象	51
2.6.1 修剪图形对象	51
2.6.2 延伸图形对象	54
2.7 倒角及倒圆角	54
2.7.1 倒角	54
2.7.2 倒圆角	57
2.8 镜像和偏移图形对象	58
2.8.1 镜像图形对象	58
2.8.2 偏移图形对象	60
2.9 复制和移动图形对象	61
2.9.1 复制图形对象	61
2.9.2 移动图形对象	62
2.10 旋转和缩放图形对象	63
2.10.1 旋转图形对象	63
2.10.2 缩放图形对象	64
第三章 复杂平面图形的绘制与编辑	65
3.1 绘制正多边形和样条曲线	65
3.1.1 绘制正多边形	65
3.1.2 绘制样条曲线	67
3.2 绘制椭圆和椭圆弧	69
3.2.1 绘制椭圆	69
3.2.2 绘制椭圆弧	71
3.3 绘制多段线和点	72
3.3.1 绘制多段线	73
3.3.2 点样式设置	76
3.3.3 绘制点	77
3.4 图案填充与编辑	78
3.4.1 图案填充的操作	78
3.4.2 图案填充的编辑	85
3.5 阵列图形对象	86
3.5.1 矩形阵列	87
3.5.2 环形阵列	88
3.6 断开与合并图形对象	90
3.6.1 断开图形对象	90
3.6.2 合并图形对象	93
3.7 拉伸与分解图形对象	94

3.7.1	拉伸图形对象	94
3.7.2	分解图形对象	97
第四章	文字及尺寸标注	98
4.1	文字样式设置及应用	98
4.1.1	文字样式的设置	98
4.1.2	注写单行文字	102
4.1.3	注写多行文字	104
4.2	尺寸标注基础知识	108
4.2.1	尺寸的组成	108
4.2.2	尺寸标注的基本规则	110
4.3	尺寸标注样式设置	113
4.3.1	标注样式管理器	113
4.3.2	设置尺寸标注样式	115
4.4	尺寸标注	127
4.4.1	线性标注与对齐标注	127
4.4.2	半径标注与直径标注	128
4.4.3	角度标注与弧长标注	130
4.4.4	基线标注与连续标注	131
4.4.5	折弯标注与快速标注	133
4.5	编辑尺寸标注	134
4.5.1	编辑尺寸文字与尺寸界线角度	135
4.5.2	编辑尺寸标注的位置	136
4.5.3	编辑尺寸标注的内容	136
4.5.4	尺寸标注更新	137
4.5.5	使用夹点调整标注位置	138
4.5.6	通过属性选项板修改尺寸标注	138
4.5.7	尺寸关联	138
4.6	形位公差标注	139
4.7	引线标注	143
4.7.1	多重引线标注样式设置	143
4.7.2	多重引线标注	148
第五章	AutoCAD 2008 辅助功能	150
5.1	查询功能	150
5.1.1	坐标查询和距离查询	150
5.1.2	面积查询和周长查询	151
5.1.3	面域/质量特性查询	153
5.1.4	列表查询	154
5.2	设计中心	155

5.2.1 设计中心的功能	155
5.2.2 设计中心的使用	157
5.3 工具选项板	159
5.4 图块操作	160
5.4.1 图块的创建	160
5.4.2 插入图块	165
5.4.3 图块的编辑	167
5.5 属性图块	168
5.5.1 属性图块的创建与使用	168
5.5.2 属性图块的编辑	171
第六章 工程图样绘制综合实例	174
6.1 机械制图基础知识	174
6.2 绘制工程图图框	175
6.3 绘制工程图标题栏	177
6.3.1 工程图标题栏的绘制	178
6.3.2 机械零件图样绘图环境设置	181
6.4 轴套类零件工程图样绘制	184
6.4.1 创建绘图环境	184
6.4.2 输出轴的绘制	185
6.4.3 输出轴的标注	191
6.5 箱体类零件图样绘制	199
6.5.1 创建绘图环境	199
6.5.2 涡轮箱体零件图样的绘制	199
6.5.3 涡轮箱体零件图样的标注	203
第七章 装配图绘制	206
7.1 装配图基础知识	206
7.2 绘制装配图的常用方法	208
7.2.1 直接绘制法	209
7.2.2 拼装绘制法	209
7.3 标注尺寸与注写技术要求	213
7.3.1 标注尺寸	213
7.3.2 注写技术要求	214
7.4 编排零件序号与绘制明细栏	214
7.4.1 编排零件序号	214
7.4.2 绘制明细栏	215
7.5 装配图绘制示例	223
7.5.1 定位支架装配图的绘制	223
7.5.2 千斤顶装配图的绘制	227

第八章 轴测图绘制	231
8.1 轴测图基础知识	231
8.2 正等轴测图环境设置	231
8.2.1 创建正等轴测图模式	232
8.2.2 等轴测的切换	233
8.3 绘制正等轴测图	234
8.3.1 等轴测图线条绘制	234
8.3.2 绘制正等轴测图实例	234
8.4 正等轴测图的标注	242
第九章 三维实体建模	250
9.1 三维建模基础知识	250
9.2 三维建模环境设置	250
9.2.1 设置三维绘图环境	250
9.2.2 三维实体的显示	251
9.2.3 三维建模坐标系设置	254
9.3 创建和编辑三维实体	259
9.3.1 基本几何实体的创建	259
9.3.2 拉伸建模	267
9.3.3 旋转建模	269
9.3.4 扫掠建模	271
9.3.5 放样建模	273
9.3.6 编辑三维实体	276
9.4 布尔运算	283
9.4.1 并集	283
9.4.2 差集	284
9.4.3 交集	286
9.5 三维建模综合实例	286
第十章 文件输出与打印	291
10.1 模型空间及图纸空间	291
10.2 创建新布局	292
10.3 页面设置及管理	294
10.4 打印输出	297
附录 AutoCAD 常用命令	300
参考文献	304

第一章 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,经过不断的完善,现已经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,使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,一经引入,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 为例进行讲解。

1.1 AutoCAD 2008 基本操作

1.1.1 AutoCAD 2008 用户界面

双击桌面中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。

(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。



图 1-1 AutoCAD 2008 用户界面

(2) 菜单栏

菜单栏位于标题栏下方,这里集中了软件所有的命令。标准菜单一共有 11 个,分别是【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【格式】、【工具】、【绘图】、【标注】、【修改】、【窗口】和【帮助】。如图 1-2 所示,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。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】菜单,可按“Alt+F”。

各菜单所包含的命令功能如下:

【文件】:文件的新建、打开、保存、关闭、打印等。

【编辑】:图形的复制、粘贴、撤销、重做、剪切等。

【视图】:调整图形的显示,如缩放、移动、视图更换等。

【插入】:用于插入块、插入图形、插入外部参照、其他格式的图形以及超级链接等。

【格式】:用于设置图形界限、图层、文字、表格、单位等图形格式。

【工具】: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】:调用绘制二维和三维图形的命令。

【标注】:调用对图形进行尺寸、文字注释的命令。

【修改】: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。

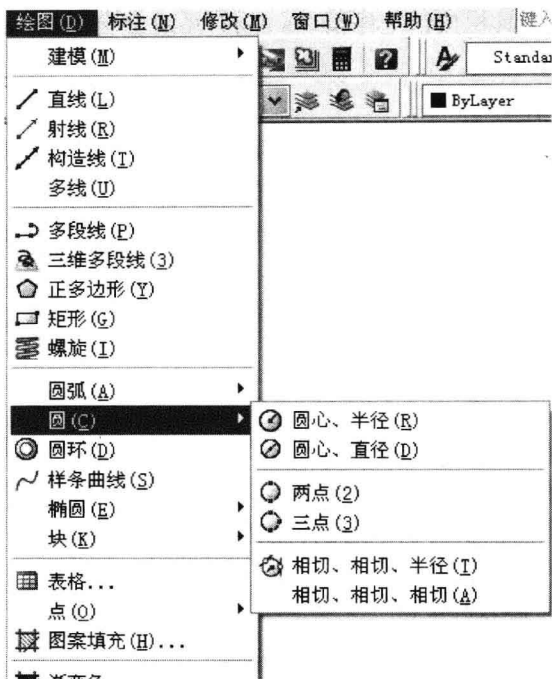


图 1-2 打开 AutoCAD 2008 下拉菜单

【窗口】:控制软件中多个文件的显示特性。

【帮助】:获得软件的帮助信息,包括互联网上的帮助信息。

(3) 工具栏

工具栏是指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,效率高于使用菜单激活命令。

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,见图 1-3~图 1-6。



图 1-3 【标准】工具栏



图 1-4 【图层】工具栏



图 1-5 【样式】工具栏

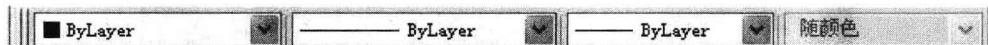


图 1-6 【特性】工具栏

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

(4) 布局选项卡

AutoCAD 的工作空间分为模型空间和布局空间。模型空间指的是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,这些工作需要在图纸空间中进行。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

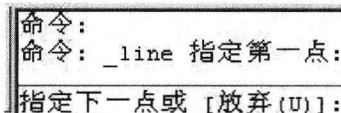
命令窗口是 AutoCAD 跟设计人员进行交流的窗口,执行某个命令时,在命令窗口中会出现相应的提示,这也是 AutoCAD 软件跟其他同类软件相比最大的特色。

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)]:

在执行其他命令时,也会有相应的提示。



```
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

命令窗口默认宽度是 3 行,用户可根据自己的需要进行调整,但是宽度不能太小,也不能太大,太小了不能全部显示有用的信息,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

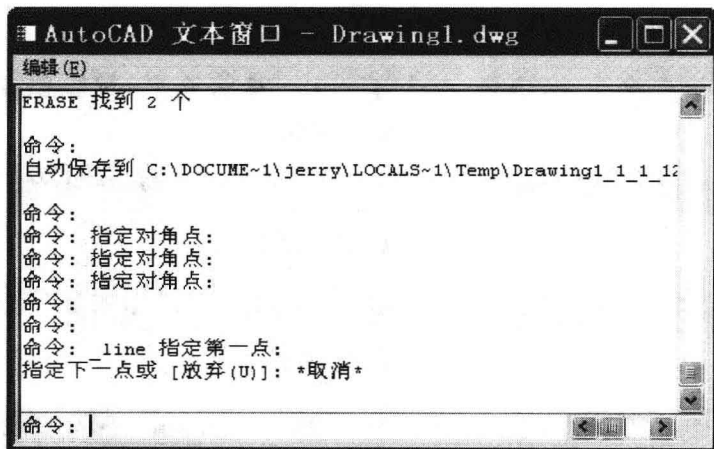


图 1-8 文本窗口

按下“F2”键,文本窗口关闭。

(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。呈凹陷状态的【对象捕捉】、【线宽】、【正交】等按钮,表示该功能被选中;而呈凸起状态的其他按钮表示该功能未选中,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 控制【对象捕捉】功能的开关, F7 控制【栅格】功能的开关等。这些功能键请参考本书附录。

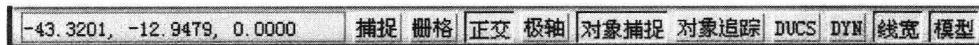


图 1-9 状态栏

(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。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,在绘图过程中使用很频繁。但是用户不可能将所有的工具栏都显示在界面上,这样即使将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。浮动工具栏具有名称。打开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,会出现图 1-12 所示的快捷菜单,选择要打开的工具栏名称即可打开。菜单中名称前带“√”符号的,表示该工具栏已经打开,如再次被选中则会将其关闭。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,放置到合适的位置,当移动到已有的固定工具栏处时,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。

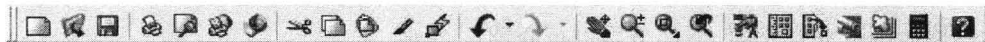


图 1-10 固定工具栏



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。

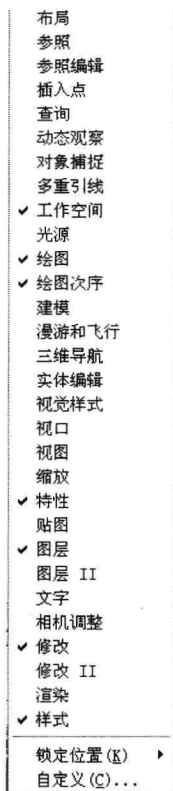


图 1-12 快捷菜单

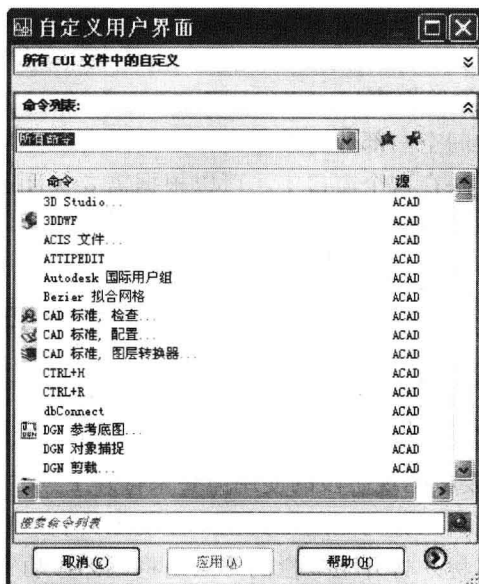


图 1-13 【自定义用户界面】对话框

1.1.3 AutoCAD 2008 常用操作

在使用 AutoCAD 软件时,会经常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。可通过菜单【工具】/【工作空间】来进行切换,也可通过【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。

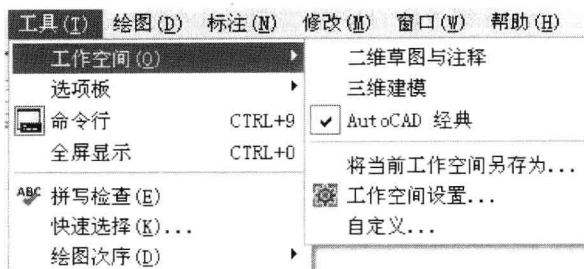


图 1-14 【工具】菜单

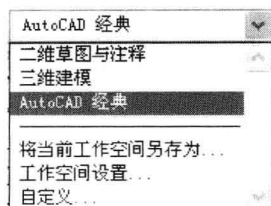


图 1-15 【工作空间】工具栏

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



图 1-17 选择【删除】的操作

- 选中要删除的对象,使用键盘上的“Delete”键。

在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】/【放弃】命令,或单击【标准】工具栏上的【撤销】按钮 ,可取消上一步的操作,每单击一次撤销一步操作,如图 1-18 所示。另外,使用工具栏上的【撤销】命令时还可打