

高等院校计算机教育系列教材

AutoCAD

工程制图上机指导

冯 涓 杨惠英 王玉坤 李学志 编著

01



清华大学出版社

高等院校计算机教育系列教材

AutoCAD 工程制图上机指导

冯 涓 杨惠英 王玉坤 李学志 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以 31 个绘图实例为主线,在实例中穿插介绍命令,由简到繁,使读者可以很容易地掌握 AutoCAD 2002 的使用方法,而且能够在实例的操作过程中掌握一些绘图的技巧。

本书的章节安排符合工程制图的学习过程,实例中包含了体的投影、立体表面的交线、尺寸标注、剖视图和断面图等内容,并特别增加了零件图和装配图的绘制,以及三维实体造型的内容。所以,读者可以结合工程制图的学习,学会 AutoCAD 2002 的使用。同时,本书也可以单独使用,作为学习 AutoCAD 2002 软件的指南。

本书针对初级用户而编写,实例丰富,对 AutoCAD 2002 的介绍不求面面俱到,但求实用、好用。书中融入了作者在教学中总结的经验和大量的心得体会,是初学者掌握 AutoCAD 制图技能的捷径。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 工程制图上机指导/冯涓,杨惠英,王玉坤,李学志编著.一北京:清华大学出版社,2004.8
(高等院校计算机教育系列教材)

ISBN 7-302-08407-6

I .A… II.①冯…②杨…③王…④李… III.工程制图—计算机辅助设计—应用软件,
AutoCAD 2002—自学参考资料 IV.TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 026882 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 客户服务:010-62776969

组稿编辑:林章波

文稿编辑:宋延清

封面设计:陈刘源

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:15 字数:346 千字

版 次:2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-08407-6/TP·6046

印 数:1~5000

定 价:20.00 元



本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

丛 书 序

人类进入新千年时,计算机科学已经具有一块极其活跃的、崇尚发展与创新的领地,并成为我们这一时代决定性的先驱技术。计算机是现代文化构成不可或缺的组成部分,是现代科学技术发展的先导,并且是世界经济巨量增长的根本引擎。同时,计算机技术的发展日新月异,它的快速发展对计算机科学与工程的教育产生了深刻的影响。因此,计算机教育在世界各国备受重视,计算机知识与能力已成为 21 世纪人才素质的基本要素之一。

伴随着计算机新技术的不断涌现,已有技术几年内即变得陈旧。与此同时,计算机教育也被其所在的专业、文化和社会范围的改变影响着。计算机学科已变得更宽广、内容更丰富,其应用领域不断飞速增长。因此,无论在教学体系、教学内容还是教学方法、教学手段上都必须进行深化改革,与时俱进。CC2001 的出现,无疑是对计算机学科课程体系一个崭新的完整的引导。我们工科院校无论计算机专业还是非计算机专业的计算机科学与工程的教育应该紧密有机地与工科学生的培养目标相结合,注重知识、能力、素质教育三方面的综合教育,加强计算机系统的认知、分析、设计和应用能力,算法设计与分析能力,程序设计能力以及计算思维能力等方面的培养。

原化工部部属高校计算机教育协作组结合工程教育的特点,大力开展计算机教育协作与交流,十年来开展了务实的、全方位的、卓有成效的教学研讨及教研观摩等活动,极大地促进了交流并推动了各校计算机教育的发展。同时,协作组不断地扩展,吸收了许多其他领域的高校参加,共同为我国计算机高等教育事业的发展与完善进行广泛的交流探索。

目前参加这个协作组的主要高校有:

清华大学	南京大学	天津工业大学	中国农业大学
北京化工大学	南京工业大学	青岛科技大学	郑州大学
武汉化工学院	沈阳化工学院	南京师范大学	华南理工大学
河北行政学院	南京工程学院	淮海工学院	北京石油化工学院
北京工业大学	沈阳化工学院	江苏石油化工学院	

在清华大学出版社的大力支持下,本协作组 2001 年年会决定组织出版一套最新的计算机系列教材,第一期出版 14 部有关程序设计与软件应用方面的教材。它们是:《计算机导论》、《C 语言程序设计》、《Visual Basic 6.0 程序设计》、《Java 程序设计》、《面向对象程序设计——Visual C++》、《SQL Server 数据库原理及应用教程》、《C#编程及应用程序开发教程》、《组网技术与配置》、《数据库理论及应用基础》、《现代语音技术基础与应用》、《计算机图形学基础教程》、《Win32 汇编语言实用教程》、《C/C++程序设计教程》和《数据结构教程》等。

本系列教材依据 CC2001 框架,精心策划、准确定位,概念清晰,例题丰富,深入浅出,内容翔实,体系合理,重点突出,是一套面向高等学校计算机和非计算机专业学生的计算机基础与应用系列教材,也可供从事计算机应用和开发的各类人员学习使用。

本系列教材源于十几所全国重点大学和普通高等院校计算机教育的教学改革与实践,凝聚了工作在教学第一线的任课教师的教学经验与研究成果。我们期望本系列教材的出版,并在教学实践中不断完善与更新,为我国高校计算机教育事业做出新的贡献。

编委会

2004 年 6 月

编委会名单

主编：朱群雄

编委：张 莉 闵华清 王晓峰

邵定宏 刘川来 彭四伟

刘 斌 刘新民 张彦铎

吕纪国 刘 烨 王相林

蔡莲红 孙正兴 冉林仓

彭 波 冯 涓

前 言

随着计算机技术的不断发展,用计算机绘制工程图已经成为工程技术人员、理工科学生和其他与工程图相关的人士所必须熟练掌握的技能。

AutoCAD 是美国 AutoDesk 公司开发的交互式计算机辅助设计系统,是目前最为流行的 CAD 软件包。其强大的绘图功能为绘制工程图提供了极大的便利,在机械、建筑、航空航天等领域得到了广泛的应用。

本书以 AutoCAD 2002 为例,详细介绍了工程图的绘制方法。与同类教材相比,本书的特点在于:

(1) 打破了以介绍绘图命令为主线的通常做法,改以典型的绘图实例为主线,在实例中穿插介绍绘图命令。避免读者在阅读了大量命令之后仍难以顺利绘图的现象。书中的实例由简到繁,循序渐进,使读者易于入门,可以很容易地掌握 AutoCAD 2002 的使用,并直接进入绘图阶段,顺利地绘制出工程图。

(2) 书中给出了各个实例的绘图基本步骤。读者通过按步骤操作,能够逐步掌握计算机绘图的方法,并在实例的操作过程中掌握很多绘图的技巧。对于同一幅工程图样,用 AutoCAD 进行绘图的步骤和可使用的命令并不惟一,读者可以在掌握了基本命令和步骤的基础上,通过各章后面的练习,逐步找到最为快捷、准确的绘图方法。

(3) 本书的章节安排与工程制图的学习过程接近,实例中包含了体的投影、尺寸标注、剖视图和断面图、轴测图的绘制等内容,并特别增加了零件图和装配图的绘制,以及三维实体造型的内容。所以,读者可以结合工程制图的学习,学会 AutoCAD 2002 的使用。同时,本书也可以单独使用,作为学习 AutoCAD 2002 的指南。

本书针对初级用户而编写,实例丰富,对 AutoCAD 2002 的介绍不求面面俱到,但求实用、好用。

本书第 1 章及 2.1、2.2 节由李学志编写;第 3、4 章由杨惠英编写;第 5、6、9 章及 2.3、2.4 节由冯涓编写;第 7、8 章由王玉坤编写;全书由冯涓统稿。书中融入了作者在多年工程制图和计算机绘图教学中总结的经验和心得体会,但由于水平有限,难免有不足及错误之处,敬请读者批评指正。

作者

2004 年 6 月于清华园

目 录

第1章 绪论.....1

1.1 计算机绘图与计算机辅助设计1

1.2 AutoCAD 2002 的主要 功能和特点1

1.3 AutoCAD 2002 的启动.....2

1.4 AutoCAD 2002 的工作界面.....3

1.4.1 屏幕布局3

1.4.2 菜单4

1.4.3 工具栏6

1.4.4 对话框6

1.4.5 配置 AutoCAD 的工作界面7

1.5 本书中的一些约定8

第2章 AutoCAD 2002 入门.....9

2.1 基本概念9

2.1.1 图形界限9

2.1.2 图形单位9

2.1.3 坐标系10

2.2 基本操作.....10

2.2.1 有关图形文件的操作.....10

2.2.2 输入命令12

2.2.3 输入一个点.....13

2.2.4 输入一个长度.....14

2.2.5 输入一个角度.....14

2.2.6 选择操作14

2.3 练习一.....16

2.3.1 命令简介17

2.3.2 作图过程19

2.4 练习二.....20

2.4.1 命令简介21

2.4.2 作图过程25

第3章 体的投影..... 27

3.1 练习一..... 27

3.1.1 命令简介 27

3.1.2 作图过程..... 38

3.2 练习二 41

3.2.1 命令简介 41

3.2.2 作图过程..... 44

3.3 练习三 49

3.3.1 命令简介 50

3.3.2 作图过程..... 50

3.4 练习四 52

3.4.1 命令简介 53

3.4.2 作图过程..... 53

3.5 练习五..... 56

3.5.1 命令简介 56

3.5.2 作图过程..... 65

3.6 练习六 68

3.6.1 命令简介 68

3.6.2 图形的显示..... 70

3.6.3 作图过程..... 74

3.7 本章小结 75

3.8 习题 77

第4章 尺寸标注..... 79

4.1 尺寸标注的基本知识 79

4.1.1 尺寸标注的组成..... 79

4.1.2 尺寸标注的类型..... 79

4.2 练习一 80

4.2.1 命令简介 81

4.2.2 标注过程..... 82

4.3 练习二 83

4.3.1 命令简介	84	6.1.2 作图过程	131
4.3.2 标注过程	85	6.2 练习二	133
4.4 练习三	86	6.2.1 目标	133
4.4.1 命令简介	87	6.2.2 作图过程	134
4.4.2 标注过程	87	6.3 练习三	137
4.5 练习四	88	6.3.1 目标	137
4.5.1 命令简介	89	6.3.2 作图过程	138
4.5.2 标注过程	90	6.4 练习四	139
4.6 尺寸标注样式	91	6.4.1 命令简介	140
4.6.1 创建新标注样式	91	6.4.2 作图过程	141
4.6.2 置为当前、修改和 替代标注样式	99	6.5 本章小结	142
4.7 练习五	102	6.6 习题	143
4.8 编辑和修改尺寸标注	107	第7章 零件图	145
4.8.1 编辑标注	107	7.1 练习一	145
4.8.2 编辑标注文字的位置	109	7.1.1 命令简介	145
4.8.3 更新	109	7.1.2 作图过程	148
4.9 本章小结	111	7.2 练习二	152
4.10 习题	111	7.2.1 命令简介	153
第5章 剖视图和断面图	112	7.2.2 作图过程	157
5.1 练习一	112	7.3 练习三	163
5.1.1 命令简介	112	7.3.1 命令简介	164
5.1.2 作图过程	115	7.3.2 作图过程	166
5.2 练习二	116	7.4 本章小结	169
5.2.1 命令简介	117	7.5 习题	170
5.2.2 作图过程	119	第8章 装配图	172
5.3 练习三	121	8.1 练习一	172
5.3.1 命令简介	122	8.1.1 命令简介	172
5.3.2 作图过程	123	8.1.2 作图过程	174
5.4 练习四	125	8.2 练习二	175
5.4.1 命令简介	125	8.2.1 命令简介	176
5.4.2 作图过程	127	8.2.2 作图过程	177
5.5 本章小结	127	8.3 本章小结	181
5.6 习题	127	8.4 习题	182
第6章 轴测图	129	第9章 三维实体造型	184
6.1 练习一	129	9.1 练习一	184
6.1.1 命令简介	129	9.1.1 命令简介	184

9.1.2 作图过程	188	9.4.2 作图过程.....	207
9.2 练习二	189	9.5 练习五	209
9.2.1 命令简介	190	9.5.1 命令简介.....	209
9.2.2 作图过程	193	9.5.2 作图过程.....	213
9.3 练习三	197	9.6 本章小结	219
9.3.1 命令简介	197	9.7 习题	220
9.3.2 作图过程	201		
9.4 练习四	206	附录 AutoCAD 2002 常用命令	222
9.4.1 命令简介	206		

第 1 章 绪 论

1.1 计算机绘图与计算机辅助设计

计算机绘图是利用计算机软、硬件系统绘制并标注图形的一种方法和技术，是计算机辅助设计和科学计算可视化中不可缺少的重要内容。

计算机辅助设计是一种用计算机软、硬件系统辅助人们对产品或工程进行设计的方法和技术。它包括设计、绘图、工程分析与文档制作等设计活动，是一种现代化的设计方法，也是一门多学科综合应用的技术。

计算机绘图是计算机辅助设计的重要基础和主要组成部分，计算机辅助设计是计算机绘图的一个重要的应用领域。

早期的计算机辅助设计通常以绘制二维工程图为主要目的。因此，当时也有人将计算机绘图理解为计算机辅助设计。

1.2 AutoCAD 2002 的主要功能和特点

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的交互式计算机辅助设计系统。自 1982 年 Autodesk 公司推出 AutoCAD 1.0 以来，AutoCAD 历经了 10 余次升级，从一个简单的二维绘图软件发展为一个功能完善的通用 CAD 技术应用平台。

AutoCAD 的主要功能如下：

- 创建点、直线、结构线、射线、圆、圆弧、椭圆、文本等基本的二维图形对象。
- 创建多段线、多线、样条曲线、填充符号、面域等复杂的二维图形对象。
- 通过对已有图形的编辑或修改，生成更加复杂的图形。
- 可以实时动态地从任意角度观察图形对象。
- 可以利用图层方便地创建和编辑图形对象，并可实现一图多用。
- 设置栅格捕捉、对象捕捉、对象跟踪等作图环境，便捷、准确地绘制或编辑图形。
- 将任意一些图形对象定义为图块，创建内部或外部的图形库。通过对这些图块的调用或引用，高效地组合新的图形。
- 标注各种样式的文字和符号，以及各种类型、样式的尺寸。
- 创建和编辑曲面或三维形体，可以自动生成三维形体的断面图或投影图，生成三维形体的着色或渲染图。
- 输入输出多种格式的图形、图像文件，以便与其他 CAD 系统或外部应用程序交换

图形、图像信息。

- 通过嵌入在 AutoCAD 内部的 Visual LISP 语言和 ARX(C 语言的开发环境), 定义新的命令, 扩充 AutoCAD 的现有功能。
- 提供线型、图案、形状、填充符号的定义格式, 定义新的线型、图案等对象。
- 提供菜单、工具栏和对话框的定制机制, 建立具有专业特色的 CAD 环境。

1.3 AutoCAD 2002 的启动

双击图 1.1 所示 AutoCAD 2002 的快捷图标, 将弹出图 1.2 所示的【AutoCAD 2002 今日】对话框, 等待用户的下一步选择。



AutoCAD 2002

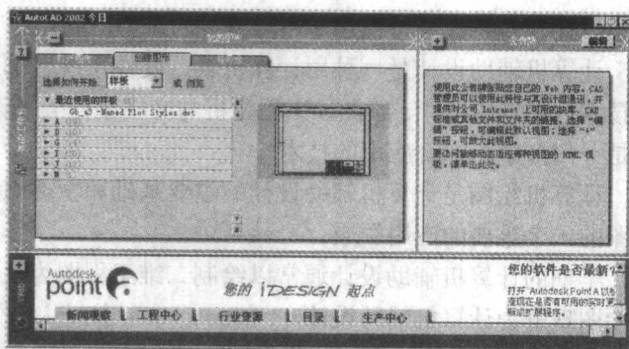


图 1.1 AutoCAD 的快捷图标

图 1.2 【AutoCAD 2002 今日】对话框

该对话框右边是公告牌, 它是通过网络环境与其他设计人员交流信息的场所。

该对话框左边【我的图形】栏有 3 个选项卡。

1. 【创建图形】选项卡

用于确定作图的起点。单击【选择如何开始】下拉列表, 将出现【样板】、【默认设置】和【向导】3 项内容。

- 选择【向导】, 在系统的引导下, 依次设置图形单位、图形范围(界限)等作图环境, 然后进入图 1.5 所示的图形编辑状态。
- 【样板】是有了具体作图环境和内容的图形文件, 文件类型为“.dwt”。基于样板图即以所选的图形文件为起点, 继承样板图的作图环境和内容。共有 A(美)、D(德)、J(日)、I(Iso)、(GB)、M(公制)6 种类型的样板图, 记录着最近用过的样板图。例如, 单击 G, 将光标移至“Gb_a3”, 出现该样板图的式样, 见图 1.2。单击该项, 将以国标规定的 3 号图纸的图框和标题栏为起点绘制新图。
- 【默认设置】是以默认的样板图为起点进入图 1.5 所示的图形编辑状态。选择该项, 其下方出现【英制】和【公制】的列表, 见图 1.3。若单击【公制】, 将以样板图“acadiso.dwt”为起点; 若单击【英制】, 将以样板图“acad.dwt”为起点进入图形编辑状态。一般应该选择【公制】。

如果关闭图 1.2 所示的【AutoCAD 2002 今日】对话框, 将以默认的样板图为起点

入图 1.5 所示的图形编辑状态。

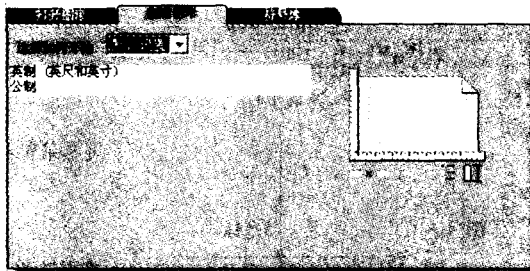


图 1.3 单击【默认设置】选项后的选项卡界面

2. 【打开图形】选项卡

用于打开一个已有的图形文件。选此项，将出现图 1.4 所示的列表，选择要打开的图形文件，或者单击【浏览】按钮，然后用通常的选择文件方法选取图形文件即可。

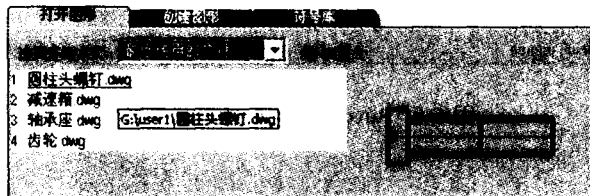


图 1.4 单击【打开图形】选项卡后的【AutoCAD 2002 今日】对话框

3. 【符号库】选项卡

AutoCAD 2002 已经将常用的若干符号按照不同的类型存放在符号库中，用户可以方便地通过 AutoCAD 设计中心调用这些符号，从而提高绘图的效率。【符号库】选项卡用于显示可以选择并加载到 AutoCAD 设计中心的符号库列表。此方法便于用户查找 AutoCAD 设计中心的符号库图形。

1.4 AutoCAD 2002 的工作界面

界面是用户与图形系统交换信息的接口。用户通过界面向系统表达自己的意图，如调用命令、输入数据等；系统则通过界面向用户反馈当前的工作状况，引导用户下一步的操作或回答用户的提问。

1.4.1 屏幕布局

屏幕布局指的是作图区、菜单区、命令提示和信息反馈等区域的大小和分布的位置。AutoCAD 2002 的屏幕布局如图 1.5 所示。

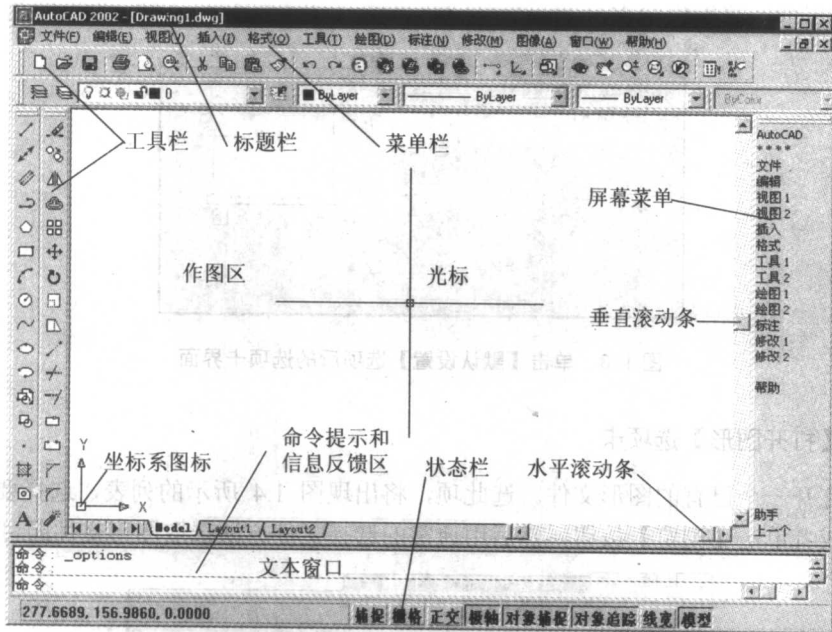


图 1.5 AutoCAD 2002 的屏幕布局

1. 作图区

作图区是用于绘制或编辑图形的区域，所有对图形的操作都应该反映在作图区，所以，作图区应尽量大，且位于屏幕中央，其他各区只能占用屏幕的较小区域，且位于屏幕的边缘。

2. 命令提示和信息反馈区

命令提示和信息反馈区位于作图区的下方，是用户与图形系统通过文本交换信息的区域。在该区域既显示用户输入的命令或数据，显示图形系统的提示和反馈信息。该区域通常只占几行，可通过功能键 F2 将整个屏幕切换为文本状态，以显示更多的信息，也可用鼠标调节该区的大小。

3. 状态栏

状态栏在屏幕底部，只占一行，见图 1.6。左端显示的是光标位置的坐标。用鼠标单击【捕捉】和【栅格】等按钮，可以改变其开/关状态。



图 1.6 【状态栏】

1.4.2 菜单

菜单是以选择的方式供用户输入命令或数据的界面。它的基本单位是菜单项。每个菜

单项都有自己的工作内容和表现形式,其内容是图形系统当前所能执行的命令、操作或所需要的数据;其形式是与工作内容相关的字符串或图形。当用户用鼠标或热键选取某一菜单项时,该菜单项的内容就作为图形系统的当前输入命令。

1. 菜单栏与下拉菜单

菜单栏位于顶部,由【文件】、【编辑】、【视图】等项组成。它们依次是 AutoCAD 的文件操作、编辑功能、显示控制、插入图形或图像操作、格式控制、辅助绘图工具、绘制实体、图形标注、图形编辑与修改、窗口控制和帮助功能的下拉菜单的标题。用鼠标单击菜单栏的某一项,将弹出该项所对应的下拉菜单。

2. 屏幕菜单

屏幕菜单位于屏幕的右侧,图 1.5 所示是它的根菜单。它具有换页机制。单击“AutoCAD”命令,可返回根菜单;单击“****”命令,出现有关目标捕捉的菜单。这两项始终位于屏幕菜单的前两行。以下依次是 AutoCAD 的文件操作、编辑功能、视图控制 1、视图控制 2、插入图形或图像操作、格式控制、辅助绘图工具 1、辅助绘图工具 2、绘制实体 1、绘制实体 2、图形标注、图形修改 1、图形修改 2 和帮助功能。

由于下拉菜单只临时占用一块屏幕区域,内容与屏幕菜单相当,但操作更为便捷,因此通常将屏幕菜单设置为关闭状态(详见 1.4.5 节)。

3. 右键快捷菜单

单击鼠标右键,将弹出上下文快捷菜单。上下文快捷菜单与当前状态密切相关,图 1.7(a)所示为“命令:”状态时的上下文快捷菜单,图 1.7(b)所示为绘制圆过程中的上下文快捷菜单。如果同时按 Shift 键和鼠标右键,将弹出有关对象捕捉的快捷菜单,见图 1.7(c)。

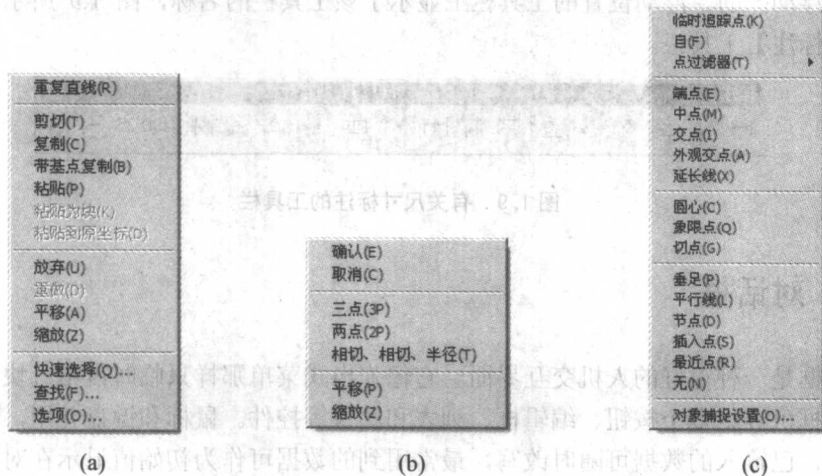


图 1.7 右键快捷菜单

4. 图像菜单

有些绘图命令或功能是以图像菜单的形式出现的。图像菜单由含有图像的图像框和含

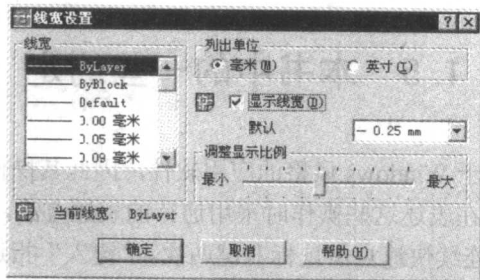


图 1.10 【线宽设置】对话框

1.4.5 配置 AutoCAD 的工作界面

选择菜单【工具】→【选项】，将弹出【选项】对话框。单击该对话框的【显示】标签，将出现图 1.11 所示有关配置 AutoCAD 工作界面的选项卡。

1. 【窗口元素】选项组

【图形窗口中显示滚动条】复选框：若该复选框为打开状态，显示图形窗口的滚动条。

【显示屏幕菜单】复选框：若该复选框为打开状态，显示屏幕菜单。

【命令行窗口中显示的文字行数】文本框：确定图形窗口命令提示和信息反馈区文本的行数。

【颜色】按钮：单击此按钮，通过随后弹出的【颜色选项】对话框，修改图形窗口、命令提示区的背景色、命令提示区字符等的颜色。

【字体】按钮：单击此按钮，通过随后弹出的【命令行窗口字体】对话框，修改命令提示区字符的字体、字样和大小。

2. 【十字光标大小】文本框

通过如图 1.11 所示对话框中的【十字光标大小】文本框或滑动条确定十字光标的大小。

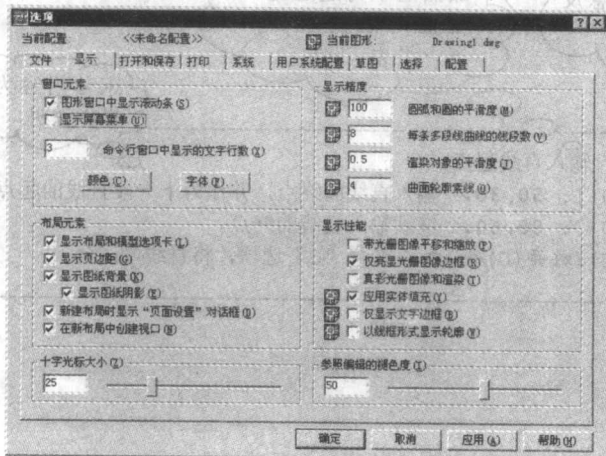
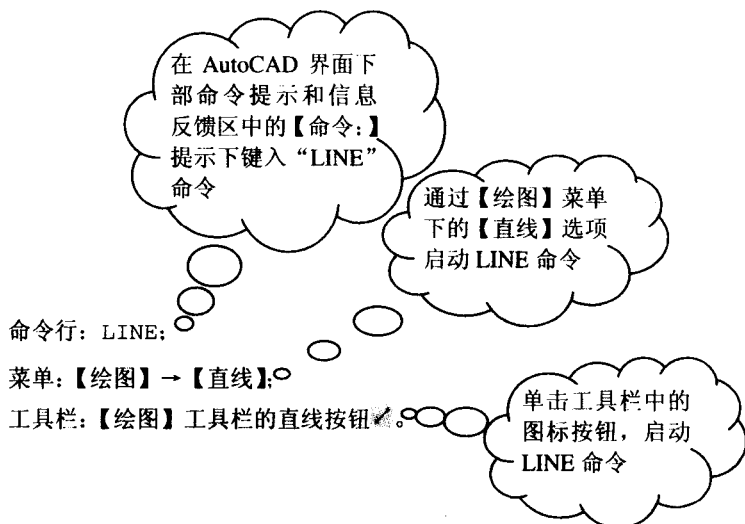


图 1.11 【选项】对话框的【显示】选项卡

1.5 本书中的一些约定

AutoCAD 2002 是基于 Windows 风格的应用软件, 因此其操作方式与其他的 Windows 应用软件基本相同。本书在表述这些操作时采用通行的表述方法, 例如, “单击”指点击鼠标左键一次, “双击”指连续快速点击鼠标左键两次, “键入”指通过键盘输入, 等等。在此不再赘述。

AutoCAD 2002 中绝大多数操作是通过命令执行的。以绘制直线为例, 命令的启动表述方式为:



命令启动后的操作过程以下面的方式进行表述:

