



全国高等院校土建类专业实用型规划教材

土木工程CAD

TUMU GONGCHENG CAD

张英 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



全国高等院校土建类专业实用型规划教材

土木工程CAD

主 编	张 英		
副 主 编	韩 剑	王 玉 琴	
参编人员	董 祥	郭 树 荣	陈 长 冰
	喻 骁	陶 峰	饶 静 宜



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书从实用的角度出发,严格按照 CAD 制图国家标准介绍各种基本设置,通过大量通俗易懂的实例,以生动简洁的语言和由浅入深、循序渐进的方式,全面而详细地介绍了 AutoCAD 在土木工程的应用。在认真学习本书所有的章节后,读者能够独立绘制出土木工程类各专业的施工图。全书共分 12 章,每章都有常见问题分析与解决一节,并且在每章的最后都安排了大量上机实验题,各章节的上机实验内容还具有连贯性,以帮助读者更好地通过实际操作及时全面掌握各章的内容。

本书可作为高等院校土木工程专业的教材,也可作为从事工程建设及相关专业的工作人员学习和研究的参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

土木工程 CAD/张英主编. —北京:中国电力出版社,2009

全国高等院校土建类专业实用型规划教材

ISBN 978 - 7 - 5083 - 8947 - 9

I. 土… II. 张… III. 土木工程 - 建筑制图:计算机制图 - 应用软件, AutoCAD 2007 - 高等学校 - 教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 135030 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:未翠霞 关童 电话:010-58383245 E-mail:wei_cuixia@cepp.com.cn

责任印制:陈焊彬 责任校对:付珊珊

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2009 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

印数:0001~3000 册

787mm×1092mm 1/16·19.25 印张·476 千字

定价:38.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司在 20 世纪 80 年代初推出的计算机辅助设计与绘图软件，自推出以来，广受各界的好评，在土木工程界的应用非常广泛，越来越多的建筑工程设计人员已习惯和热衷于 AutoCAD 的术语、界面和操作方法。本书是结合近年来计算机在土木工程中的应用，参考国内外同类教材，总结全体参编人员的教学经验，并融入多年的教学改革成果编写而成的。

考虑到现在建筑工程界工程设计人员和大部分高校都在使用 AutoCAD2004 ~ AutoCAD2007 版本，所以本书以介绍 AutoCAD2007 版本为主，从实用的角度出发，通过大量通俗易懂的实例，全面而详细地介绍了 AutoCAD 在土木工程中的应用。全书内容全面，叙述严谨，严格按照 CAD 制图国家标准介绍各种基本设置，以生动简洁的语言，由浅入深、循序渐进的方式，引导读者逐步学习掌握用 AutoCAD2007 绘制建筑施工图、道路工程图、土木工程类各专业图的使用方法和技巧。在学完所有的章节后，读者能独立地绘制出土木工程类各专业的施工图。

本书作者都是长期从事于建筑制图与建筑 CAD 教学的高校教师，在多年的教学和实践过程中经常碰到用计算机绘图出现的各种类型的问题，针对于较典型的 CAD 问题，在每章后面都安排了常见问题分析与解决一节。这些问题都是作者根据多次实验加以总结出来的，可能在总结过程中有个别问题分析得不够透彻，希望读者给予指正。在每章的最后都安排了上机实验题，以帮助读者更好的通过实际操作及时掌握每章的内容。全书各章节的上机实验内容具有连贯性，以帮助读者更好地通过实际操作及时全面掌握各章的内容。

全书共分 12 章，授课学时为 32~64 学时，各院校可根据实际情况决定取舍内容。在第 4 章中为了配合 CAD 二维绘图与修改命令更好理解，在此章后面编写了大量的平面几何图形绘图题，这些题有助于读者对各种绘图命令的掌握。在有些章节中的习惯个别建筑施工图可能尺寸不全，读者可根据建筑规范自行确定相关的尺寸。

书中出现的“↵”表示回车符号。

参加本书编写的人员有：山东理工大学张英、南京工学院董祥、平顶山工学院韩剑，陕西理工学院王玉琴，合肥学院陈长冰、山东理工大学郭树荣、南京工学院喻骁，江苏大学饶静宜、合肥学院陶峰。本书由张英担任主编，韩剑、王玉琴担任副主编，全书由张英统稿。

本书适用于大中医院校土木工程、建筑工程各专业 CAD 教材，也适用于从事计算机辅助设计与绘图的土木工程、建筑工程的工程设计人员的参考用书。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在一些疏漏、不妥乃至错误之处，恳请各位读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 AutoCAD 2007 基础知识	1
1.1 AutoCAD 2007 概述	1
1.2 AutoCAD 2007 软件系统配置要求	1
1.3 AutoCAD 2007 用户界面	1
1.4 AutoCAD 2007 定点设备的操作	8
1.5 AutoCAD2007 图形文件的管理	9
1.6 AutoCAD2007 坐标的概念及直线的画法	11
1.7 AutoCAD2007 图形的控制	15
1.8 AutoCAD2007 对象的概念	17
1.9 AutoCAD2007 绘图界限的设置	18
1.10 AutoCAD2007 精确绘图操作	20
1.11 夹点操作 (Grips)	27
1.12 特性 (Ddmodify)、(Properties)	28
1.13 常见问题分析与解决	28
1.14 上机实训题	29
第 2 章 图层的设置	31
2.1 图层的概念	31
2.2 图层的对象特性	32
2.3 图层的设置	32
2.4 图层的管理	39
2.5 图层常见问题分析与解决	43
2.6 上机实训题	44
第 3 章 施工图中的图案填充	53
3.1 图案填充的基本概念	53
3.2 图案填充的绘制	54
3.3 图案填充的编辑	61
3.4 填充命令 (Fill)	62
3.5 常见问题分析与解决	63
3.6 上机实训题	63

第 4 章 二维绘图与修改命令	66
4.1 绘图命令圆 (Circle)、圆弧 (Arc)	66
4.2 修改命令删除 (Erase)、恢复删除 (Oops)、撤销命令 (Undo)	68
4.3 修改命令镜像 (Mirror)、修剪 (Trim)	69
4.4 绘图命令椭圆 (Ellipse)、矩形 (Rectang)、多边形 (Polygon)、 圆环 (Donut)	71
4.5 修改命令复制 (Copy)、移动 (Move)、旋转 (Rotate)、拉长 (Lengthen)	76
4.6 修改命令拉伸 (Stretch)、延伸 (Extend)	79
4.7 修改命令偏移 (Offset)、阵列 (Array)、比例缩放 (Scale)	80
4.8 修改命令倒角 (Chamfer)、圆角 (Fillet)	84
4.9 打断 (Break)、合并 (Join)	87
4.10 点 (Point)、定数等分 (Divide)、定距等分 (Measure)	88
4.11 多段线 (Pline) 与多段线修改 (Pedit)	89
4.12 多线 (Mline) 与多线修改 (Mledit)	92
4.13 样条曲线 (Spline) 与样条曲线修改 (Splinedit)	98
4.14 徒手作图 (Sketch)	100
4.15 构造线 (Xline)、射线 (Ray)	101
4.16 多个对象与一个对象的转换.....	101
4.17 面域的布尔运算.....	102
4.18 综合举例.....	103
4.19 常见问题分析与解决.....	106
4.20 上机实训题.....	106
第 5 章 施工图中的文字与表格	113
5.1 文字的基本定义.....	113
5.2 文字样式的设定.....	114
5.3 文字的输入方式.....	116
5.4 文字的编辑.....	122
5.5 字段.....	123
5.6 创建表格.....	126
5.7 编辑表格.....	127
5.8 常见问题分析与解决.....	132
5.9 上机实训题.....	132
第 6 章 施工图图块的创建	135
6.1 图块与图层的关系.....	135
6.2 图块的创建与插入.....	136
6.3 图块属性的创建与编辑.....	142
6.4 动态图块的定义.....	144

6.5	常见问题分析与解决	149
6.6	上机实训题	150
第7章	施工图尺寸的标注	151
7.1	尺寸的基本定义	151
7.2	尺寸标注样式的设置	153
7.3	线形尺寸的标注	165
7.4	直径、半径、角度的标注	167
7.5	引线、坐标标注	169
7.6	尺寸标注的编辑	173
7.7	常见问题分析与解决	177
7.8	上机实训题	179
第8章	施工图各种特性的查询	185
8.1	查询的概念	185
8.2	查询命令的基本操作	185
8.3	查询建筑面积	189
8.4	常见问题分析与解决	193
8.5	上机实训题	194
第9章	建筑施工图的绘制	199
9.1	施工图样板文件的建立	199
9.2	建筑平面图的绘制	200
9.3	建筑立面图的绘制	203
9.4	建筑剖面图的绘制	205
9.5	建筑详图的绘制	206
9.6	TArch7.5 概述	208
9.7	常见问题分析与解决	213
9.8	上机实训题	213
第10章	施工图图块的创建	223
10.1	模型空间和布局空间	223
10.2	页面设置	224
10.3	在模型空间里打印	230
10.4	在布局空间里打印	237
10.5	施工图输出的其他方式	251
10.6	常见问题分析与解决	252
10.7	上机实训题	253
第11章	三维绘图与实体造型	254
11.1	三维建模的基本概念	254

11.2	三维视点的概念	254
11.3	坐标系	256
11.4	设置新对象的标高和拉伸厚度	259
11.5	实体造型	260
11.6	编辑实体	266
11.7	房屋建模	270
11.8	常见问题分析与解决	274
11.9	上机实训题	274
第 12 章	综合基础练习	276
12.1	单项选择题	276
12.2	多项选择题	288
12.3	判断题	293
12.4	模拟试题	294
参考文献		298

第 1 章

AutoCAD 2007 基础知识

本章主要以 AutoCAD 2007 软件为基础, 介绍土木工程 CAD 的基础知识和基本设置, CAD 是 Computer Aided Design (计算机辅助设计) 的缩写。

1.1 AutoCAD 2007 概述

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 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绘图工具。

AutoCAD 可以绘制任意二维和三维图形, 并且同传统的手工绘图相比, 用 AutoCAD 绘图速度更快、精度更高、而且便于个性, 它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用, 并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

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 2007 在保留 AutoCAD 2006 功能的前提下, 又改进和增加了许多新功能。

1.2 AutoCAD 2007 软件系统配置要求

操作系统: Windows® XP Professional Service Pack 1 或 Windows XP Professional Service Pack 2; Web 浏览器: Microsoft IE 6.0 SP1、Netscape Navigator 4.5 或更高版本。

处理器: Intel PIII 800 MHz (相当或更高); 内存: 512MB (推荐); 视频: VGA 真彩色支持的显示适配器 (最低要求); 硬盘空间: 750MB。

1.3 AutoCAD 2007 用户界面

AutoCAD 2007 用户界面如图 1-1 所示。进入 AutoCAD 2007 用户界面时, AutoCAD 2007 默认的打开工具栏是 7 个, 即“标准”工具栏、“样式”工具栏、“图层”工具栏、“特性”工具栏、“绘图”工具栏、“修改”工具栏、“工作空间”工具栏; 2 个控制选项板, 即“图纸集管理”和“工具选项板”; 用户可以根据需要随时打开或关闭, 如图 1-2 所示。

2 土木工程 CAD

由于 AutoCAD 2007 的用户界面采用 Windows 界面的风格，所以操作方便。

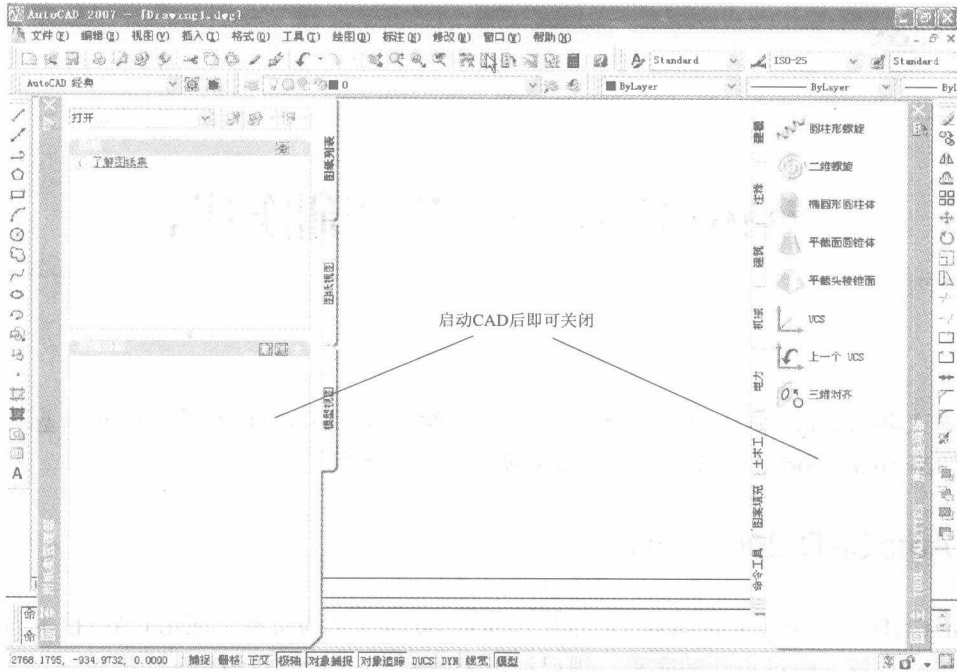


图 1-1 AutoCAD 2007 用户界面

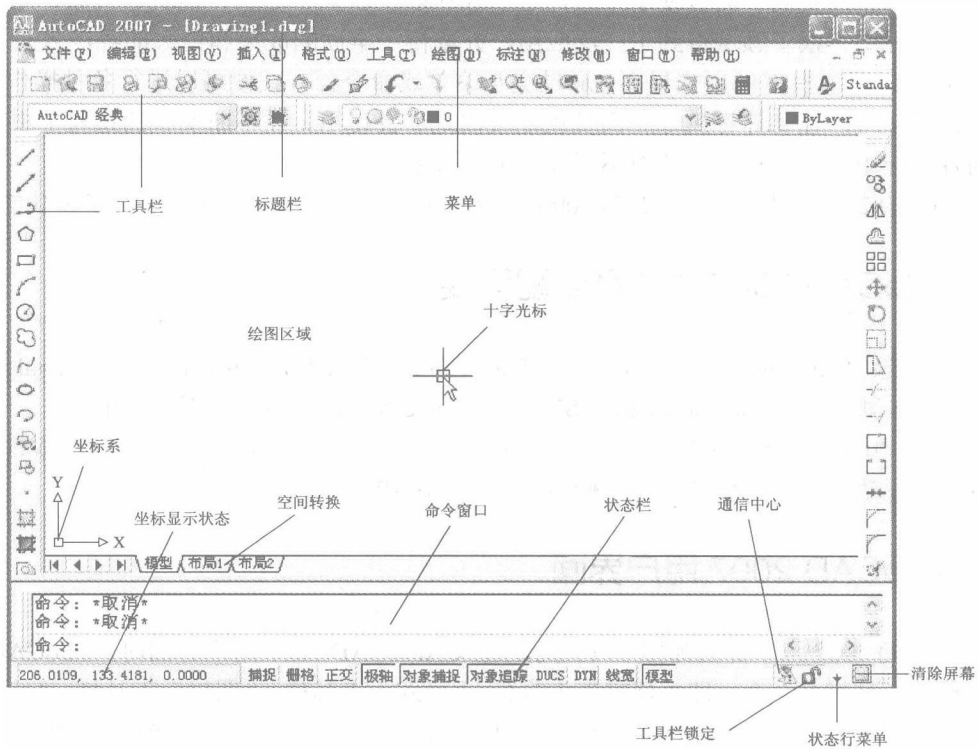


图 1-2 AutoCAD 2007 用户界面详解

1.3.1 工具栏

1. 工具栏打开/关闭的方式

(1) 将鼠标移动到任一个工具栏的空白处,单击鼠标右键,弹出工具栏快捷菜单如图 1-3 所示。选择工具栏名称打开或关闭。当绘图区域所有的工具栏都关闭时可采用下列第(2)种或第(3)种方式将工具栏调入到绘图区域中。

(2) 打开下拉菜单:视图→工具栏,出现如图 1-4 所示的自定义用户界面对话框。

选择传输选项,在左边窗口选中工具栏的名称(例如,选中标注),然后按下鼠标左键将标注名称拖动到右边工具栏下,如图 1-5 所示。保存新定义的工具栏,保存完毕后,在右边标注栏选项上单击鼠标右键,选择加载局部文件,如图 1-6 所示。点击应用,即可加载工具栏。

(3) 在命令行中输入 Menu,会出现选择自定义文件对话框,选择 acad.cui 文件即可。

2. 自定义工具栏

工具栏自定义仅仅是在绘图区域中放置工具栏或调整工具栏大小,以便获得最佳绘图效率或最大空间。另外还可以创建和修改工具栏和弹出式工具栏,添加命令和控制元素,并创建和编辑工具栏按钮。

(1) 创建和编辑工具栏。创建工具栏后,可以添加 Autodesk 提供的按钮,也可以编辑或创建按钮。

Autodesk 为用于启动命令的按钮提供了标准按钮图像。用户可以创建自定义按钮图像以运行自定义宏。双击左窗口(图 1-7)的工具栏命令图标,在右窗口点击编辑,即可出现按钮编辑器,即可修改现有的按钮图像,也可以创建自己的按钮图像。按钮图像将被保存为 BMP 文件。BMP 文件必须与其引用的 CUI 文件保存在同一文件夹中。

可以使用用户定义的位图来代替按钮和弹出式命令中的小图像和大图像资源名称。

小图像应为 16×16 像素。大图像应为 32×32 像素。与这些尺寸不匹配的图像将按比例缩放到适合的尺寸。

(2) 添加或切换工具栏。使用“自定义用户界面”编辑器,可以在工具栏中添加、删除和重定位控件。

1) 依次单击“工具”菜单→“自定义”→“界面”。

2) 在“自定义用户界面”编辑器的“自定义”选项卡的“<文件名>中的自定义”窗格中,单击要向其中添加控件的工具栏旁边的加号(+)

3) 在“命令列表”窗格的“类别”列表中,单击“控制元素”,如图 1-8 所示。

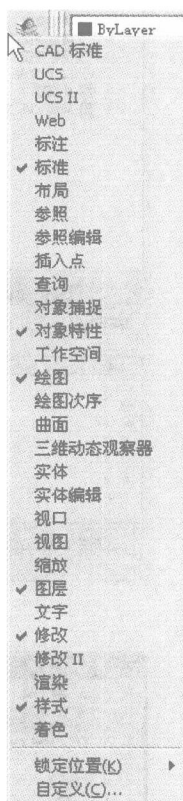


图 1-3 打开工具栏快捷菜单

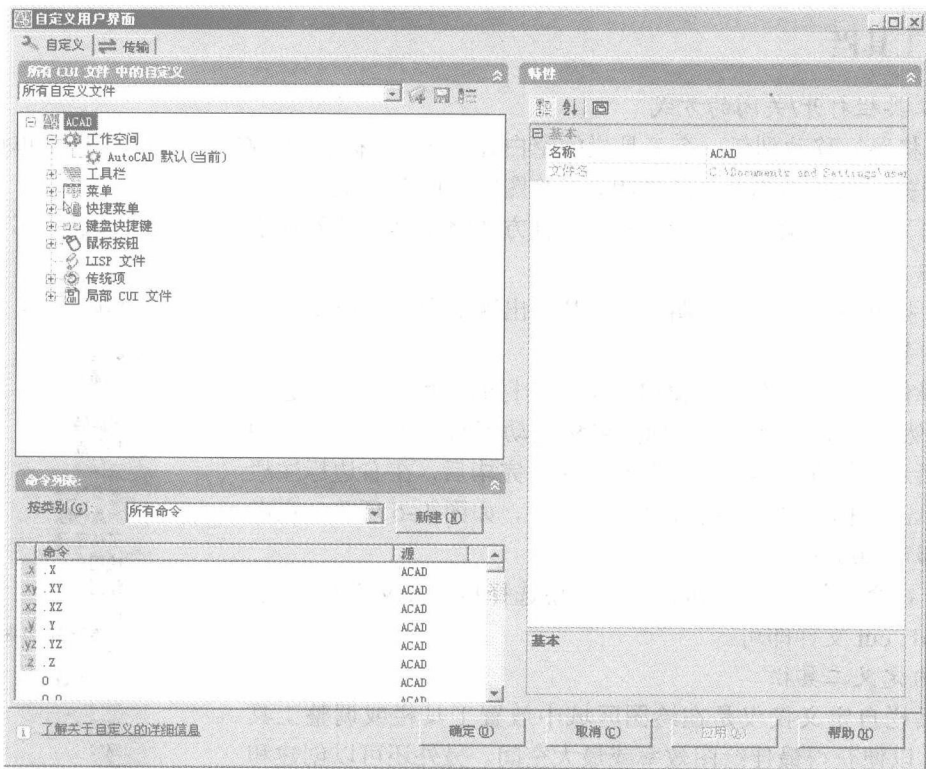


图 1-4 自定义用户界面

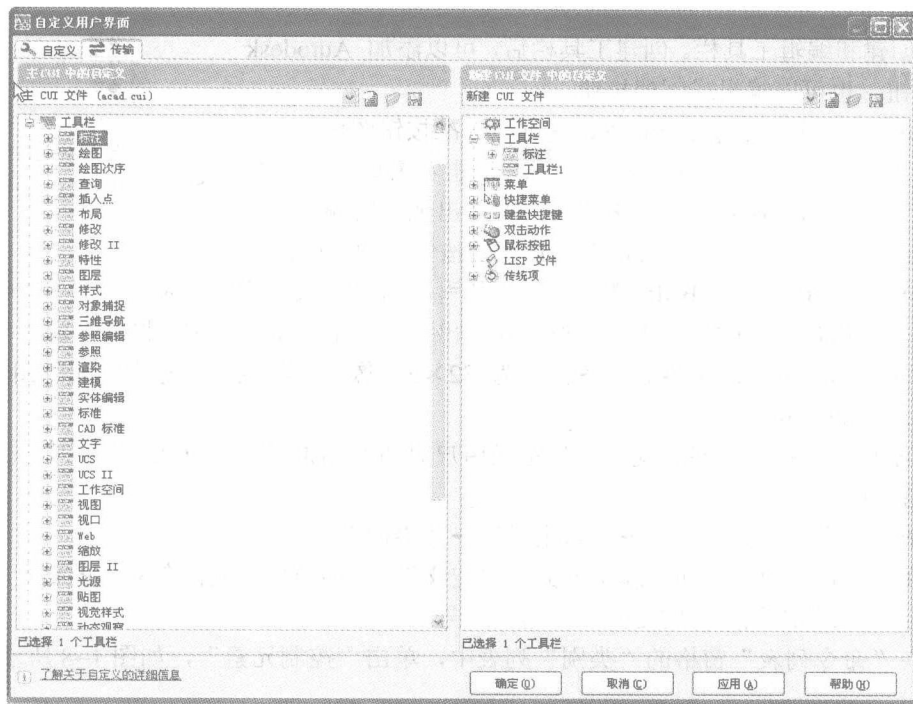


图 1-5 自定义打开工具栏

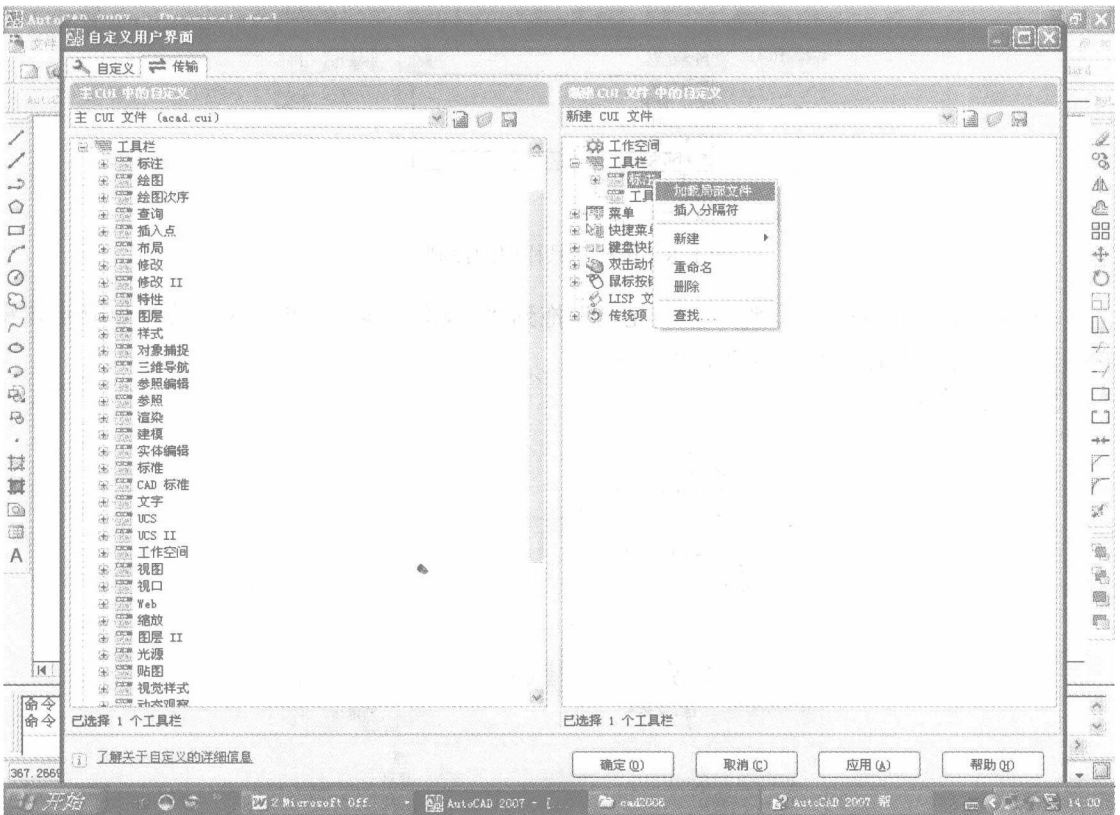


图 1-6 加载局部文件

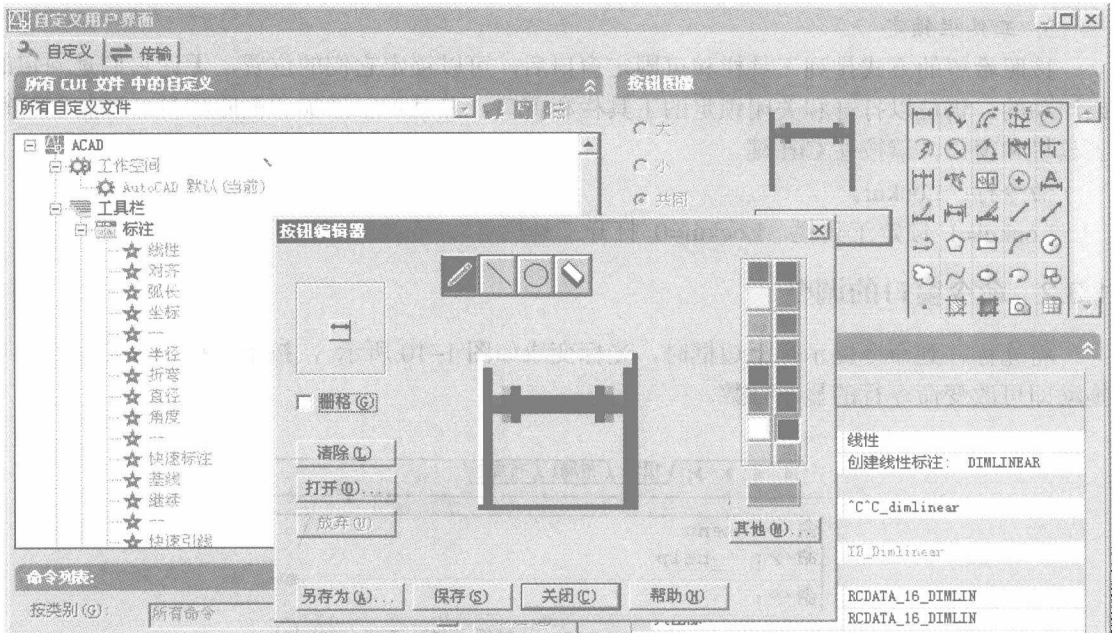


图 1-7 工具栏命令图标

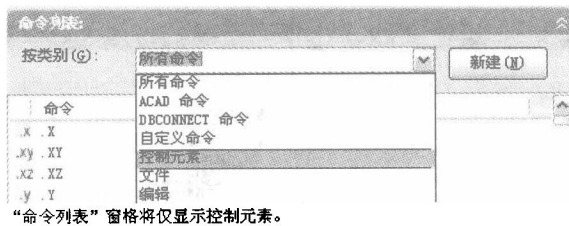


图 1-8 选择工具栏中的控制元素

4) 在“命令列表”中，将“控制元素”拖到“<文件名>中的自定义”窗格以确定要将其添加到工具栏中的位置，如图 1-9 所示。

5) 单击确定。

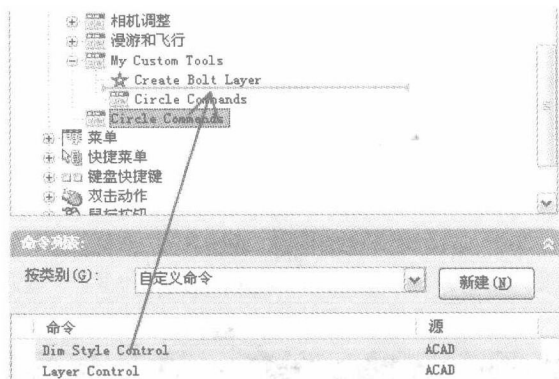


图 1-9 添加工具栏控制元素

3. 工具栏锁定

按照希望的方式排列工具栏和可固定窗口后，可以锁定它们的位置，无论它们是固定的或浮动的。仍可以打开和关闭锁定的工具栏和窗口，并且可以添加和删除项目。要临时解锁工具栏和窗口，请按住 Ctrl 键。

命令行: Lockui。

Lockui=1 锁定工具栏 Lockui=0 打开工具栏

1.3.2 命令窗口的调整

将光标移到命令提示行上边框时，光标变成如图 1-10 所示，按下鼠标左键向上或向下拖动即可改变命令行的显示行数。

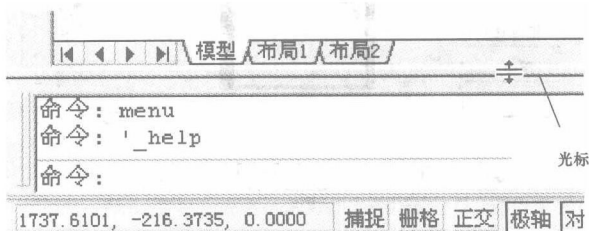


图 1-10 命令窗口的调整

1.3.3 设置绘图环境

绘图区域是绘制与编辑图形的区域，可以根据需要重新设置绘图区域的颜色、十字光标的大小等。其余的设置在以后将陆续介绍。

1. 设置窗口颜色的操作格式

(1) 命令行: Options。

(2) 下拉菜单: 工具→选项→显示→颜色。

弹出如图 1-11 所示的对话框。

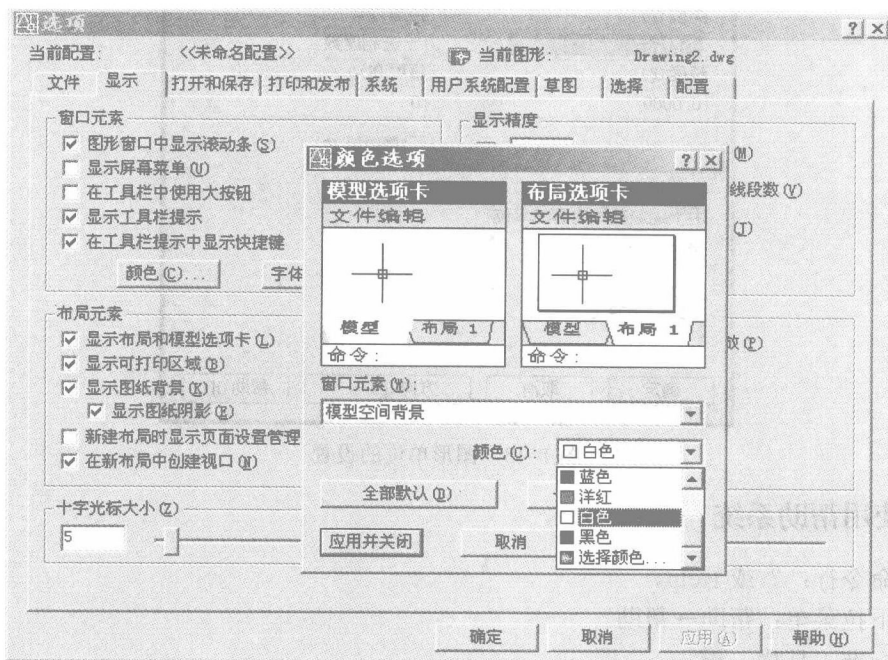


图 1-11 选项菜单中窗口颜色的设置

2. 十字光标大小的调整

下拉菜单: 工具→选项→显示→十字光标大小。

1.3.4 状态栏

状态栏上包含着若干个功能按钮，它们是精确绘图重要的辅助工具。

操作格式:

(1) 单击鼠标左键打开或关闭。

(2) 使用相应的功能键打开或关闭(图 1-12)。



图 1-12 状态栏的使用

(3) 在某个状态按钮上单击鼠标右键可以弹出快捷菜单进行状态的设置或关闭状态。

1.3.5 图形单位的设置

图形单位默认值是保留四位小数，用户可以根据需要调整图形单位值。

选择下拉菜单：格式→单位。

弹出如图 1-13 所示的对话框。

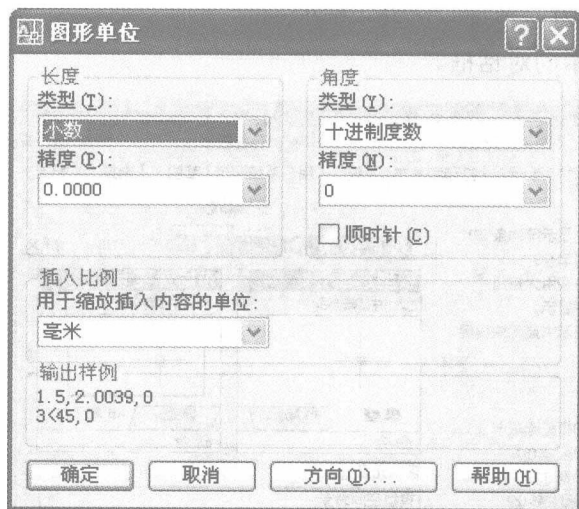



图 1-13 图形单位的设置

1.3.6 使用帮助系统

(1) 命令行：? 或 Help。

(2) 下拉菜单：帮助→帮助。

(3) 标准工具栏：。

调用命令后将出现帮助对话框，用户可以查看 CAD 命令的使用介绍。

1.4 AutoCAD 2007 定点设备的操作

1.4.1 鼠标功能的操作

在不同的软件中，鼠标各功能键的定义是不一样的。

1. 双按钮鼠标

(1) 左按钮是拾取键，一般用于：

- 1) 指定位置。
- 2) 选择编辑对象。
- 3) 选择菜单选项、对话框按钮和字段。

(2) 右按钮的操作取决于上下文，它可用于：

- 1) 结束正在进行的命令。

- 2) 显示快捷菜单。
- 3) 显示“对象捕捉”菜单。
- 4) 显示“工具栏”对话框。

可以在“选项”对话框中 (Options) 修改单击右键操作。定点设备上其他按钮的操作在 AutoCAD 菜单文件中定义。

2. 滑轮鼠标

滑轮鼠标上的两个按钮之间有一个小滑轮。左右按钮的功能和标准鼠标一样。滑轮可以转动或按下。不使用任何 AutoCAD 命令，直接使用滚轮即可缩放和平移图形。默认情况下，缩放比例设为 10%；每次转动滑轮都将按 10% 的增量改变缩放级别。Zoomfactor 系统变量控制滑轮转动（无论向前还是向后）的增量变化。其数值越大，增量变化就越大。

表 1-1 列举了 AutoCAD 支持的滑轮鼠标操作。

表 1-1 滑轮鼠标操作

功 能	操 作
放大或缩小	转动滑轮：向前，放大；向后，缩小
缩放到图形范围	双击滑轮按钮
平移	按住滑轮按钮并拖动鼠标
平移（操纵杆）	按住 Ctrl 键以及滑轮按钮并拖动鼠标
显示“对象捕捉”菜单	将 Mbuttonpan 系统变量设置为 0，并单击滑轮按钮

1.4.2 功能键的作用

- | | |
|----------------|--------------------|
| F1——打开帮助菜单 | F2——打开文本窗口 |
| F3——对象捕捉（开、关） | F4——数字化仪（开、关） |
| F5——等轴测平面的转换 | F6——状态栏中的坐标显示与转换 |
| F7——栅格（开、关） | F8——正交模式（开、关） |
| F9——捕捉栅格（开、关） | F10——极轴（开、关） |
| F11——对象追踪（开、关） | F12——DYN 动态输入（开、关） |

1.5 AutoCAD2007 图形文件的管理

1.5.1 图形文件的格式

AutoCAD2007 图形文件常用格式有以下几种：

1. *.dwg 格式

这是图形文件的基本格式，一般 CAD 图形都保存为此格式。

2. *.dws 格式

这是图形文件的标准格式，为维护图形文件的一致性，可以创建标准文件以定义常用属性。标准为命名对象（例如图层和文字样式）定义一组常用特性。为了增强一致性，用户或